JUGEND + TECHNIK

Heft 6
Juni 1986
1,20 M

Laserlicht *für Bühne und Show*

Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND + TECHNIK



Jugendforscherkollektiv entwickelte Allzweckreiniger

Chemie für Sauberkeit

Seite 432

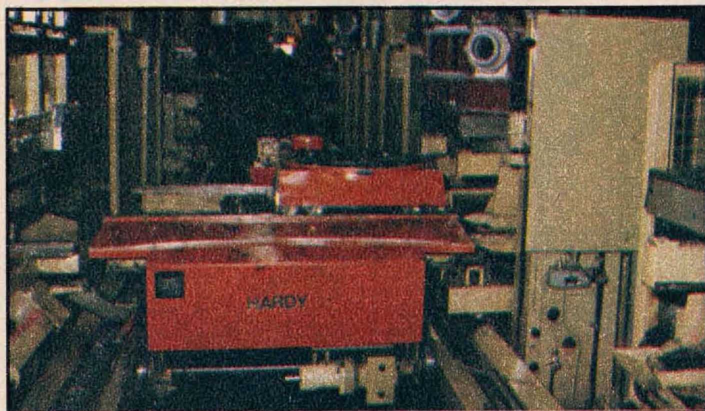
Heft 6
Juni 1986

34. Jahrgang

Inhalt

402 Leserbriefe
404 Flexible Fertigung im Getriebewerk
410 Aus Wissenschaft und Technik
412 Stadtauskunft vom Computer
415 Junge Wissenschaftler erforschen Kometenkern
421 Abwasserbehandlung mit neuem Verfahren
424 Laser auf der Bühne
429 Ein neuer Erdbohrer
432 Jugendforscherkollektiv entwickelt Haushaltreiniger
436 JU+TE-Dokumentation zum FDJ-Studienjahr
439 CAD für den Straßenbau
443 Der Obus kommt wieder
446 Unser Interview mit Prof. Spaar, Agrarwissenschaftler
450 U-Bahn befördert Post
452 Tunnel unter dem Ärmelkanal
456 Automatisierung der Milchproduktion
460 Verkehrskaleidoskop
461 MMM-Nachnutzung
463 Neue USA-Rakete bedroht den Frieden
467 Selbstbauanleitungen
471 ABC der Mikroprozessortechnik (29)
473 Lichtleitertechnik im Chemiebetrieb
476 Knobeleien
478 Starts 1985
479 Buch für Euch

Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/Krause (2); Ponier





Getriebegehäuse vom Automaten

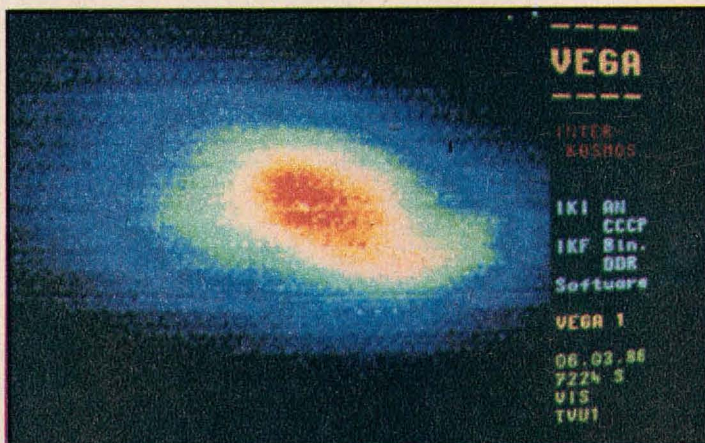
Flexible Fertigung

Seite 404

Mit neuem Bohrwerkzeug

Exakter auf den Grund

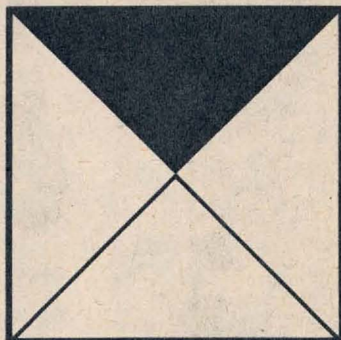
Seite 429



Auf der Suche nach dem Kern

Halley im Computer

Seite 415



Beleuchtet

Mir gefiel Euer Beitrag im Heft 3 „Lebende Fabriken“ sehr gut. Man liest ja sehr oft etwas über die Biotechnologie als Schlüsseltechnologie in den Zeitungen. Aber was alles dahintersteckt wird oft nur sehr kurz beleuchtet. Ich werde ab September die EOS besuchen, muß mich in einem Jahr für eine Studienrichtung entscheiden. Eine Fachrichtung auf diesem Gebiet würde mich schon interessieren.

Birgit Hoppe
7025 Leipzig

Angekommen

Eure Märzausgabe war wieder einmal Spitze. Hervorheben möchte ich aber den LED-Ansteuerkreis A 277 D im Rundfunk- und Phonobereich. Nun kann ich mir endlich eine LED/record-level-Anzeige in meinen KR 450 einbauen. Ihr kommt damit genau zum richtigen Moment, da mir noch diese Schaltung fehlte. Ein dickes Lob will ich Euch auch noch für die tollen Farbfotos zukommen lassen.

Steffen Schwerter
2900 Wittenberge

Vorgemacht

Euer Beitrag „Neues vom Ikarus“ im März-Heft war einfach super. Das macht Euch so schnell keiner nach.

Mike Wenzel
8028 Dresden

Vergessen

Eine Sache habt Ihr bei Eurem Beitrag über An- und Umbauten von Mokicks und Motorrädern in Nummer 3 aber außer acht gelassen, finde ich. Das sind die Plasteschutzgitter am Hauptscheinwerfer, die man im Fachgeschäft kaufen kann.

Mark Heidenreich
3706 Schierke

Farbig

Schade, daß Ihr keine Farbe für die Ausstellung zum 40. Jahrestag der FDJ übrig hattet. So wirkt das, was Anfang des Jahres im Museum für Deutsche Geschichte in Berlin ausgestellt war, nicht so farbig wie es eigentlich war. Ich habe mir die Exposition gleich mehrmals angeguckt und immer wieder etwas Interessantes, Neues aus der Geschichte unseres Jugendverbandes für mich gefunden. Beispielsweise, wie sich die neugebildeten FDJ-Gruppen in den Betrieben für eine ordentliche Lehrlingsausbildung einsetzten, in den ersten Jahren nach dem Krieg u.a. gegen Prügel und für einen Erholungsurlaub der Lernenden kämpften.

Maria Marggraf
1190 Berlin

Weitermachen

Begeistert hat mich Euer Beitrag „Computerklub für junge Leute“ im Heft 3/86, da ich mich für alles im und um den Computer interessiere. Ich hoffe, Ihr macht mit solchen interessanten Beiträgen weiter, zumal ja sehr viel getan wird, damit Jugendliche die Mikroelektronik beherrschen lernen.

Rocco Jonack
5809 Tambach-Dietharz

Angenommen

Schön, daß Ihr Euch „Alt-Berlin ganz neu“ angenommen habt. Was am Marx-Engels-Forum gegenwärtig entsteht, ist schon sehens- und schreibenswert. Und so erfuhr ich von Euch auch einige Dinge aus der Bau-Vergangenheit. Da ich öfter in Berlin zu tun habe, fielen mir natürlich die vielen jungen Bauarbeiter auf, die im Herzen der Hauptstadt Hand anlegten. Über sie hätte ich mir noch ein paar Informationen gewünscht.

Gabi Koller
6300 Ilmenau

Verpflichtet

Auch in der JUGEND+TECHNIK war schon von der Verpflichtung der Sömmerdaer Büromaschinenwerker zu lesen, 10000 Personalcomputer zusätzlich zum Plan 1986 herzustellen. Das ist ja keine Kleinigkeit, wenn auch anläßlich des Parteitages der 1000. abgerechnet wurde. Wie wollen die Sömmerdaer denn dieses Vorhaben schaffen, das würde mich schon interessieren.

Mike Müller
1055 Berlin

Dazu hatte, lieber Mike, Irena Scheimann, Facharbeiter für Rechentechnik des Betriebes, auf dem XI. Parteitag der SED Stellung genommen. Die Büroma-





Post an:

JUGEND+TECHNIK
PF 43
Berlin
1026

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: Mauerstraße 39/40, Berlin, 1080

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
stellvertretende Chefredakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker
Dipl.-Ing. Norbert Klotz
Redakteure: Jürgen Ellwitz, Dipl.-Lehrer Wilhelm Hüls, Dr.-Ing. Andreas Müller, Dipl.-Journ. Barbara Peter, Kurt Thiemann
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Georg Krause

schinenwerker steigerten ihre Produktion dieses neuen Erzeugnisses ständig. Haben sie im Januar mit 30 Geräten am Tag begonnen, waren es im April bereits 83. Ab Juni verläßt nun aller zehn Minuten ein fertiger Personalcomputer das Montageband. Für die Arbeiter des VEB Robotron Büromaschinenwerk Sömmerda begann damit im Januar ein regelrechter Wettlauf mit der Zeit, wie es Irena in ihrem Diskussionsbeitrag auf dem Parteitag schilderte. Denn die Produktion des Personalcomputers mußte weiter rationalisiert werden, die Fertigungszeit war von Monat zu Monat zu senken. Vor allem aber mußten sich immer mehr Werktätige für die neue Technik qualifizieren. Das waren über 1000 Arbeiter der mehr als 13000 Werktätigen des Betriebes. Im Büromaschinenwerk wurde auch zur Mehrschichtarbeit übergegangen, so daß die Arbeiter die Voraussetzungen schaffen, bis Ende des Jahres ihre Verpflichtung zu erfüllen.

Mini-Format

Es ist ja viel über die Verbindung von Wissenschaft und Produktion zu hören. Wie das nun praktisch aussieht, habt Ihr im Heft 3 mit „Sensoren überwachen Werkzeuge" ganz gut an einem Beispiel gezeigt. Warum aber auf der letzten Seite das Farbfoto als Briefmarke?

Werner Müller
4800 Naumburg

Ausführlicher

Besonders gerne lese ich die Selbstbauanleitungen. Ich konnte sie schon einige Male verwenden bzw. an Freunde weitergeben, die am Selbstbauen von Heimelektronik interessiert sind. Ich würde mir allerdings manches ausführlicher wünschen, denn als Anfänger weiß man nicht immer gleich über alles Bescheid.

Dirk Tode
9071 Karl-Marx-Stadt

Aufgebaut

Seit April '86 gibt es an unserer Station Junge Techniker und Naturforscher in Schwarzenberg eine „Interessengemeinschaft Computerprogrammierung". Angefangen haben wir vor rund anderthalb Jahren mit zehn Schülern der 1. Oberschule Schwarzenberg, deren stellvertretender Direktor ich bin, und einem Eigenbau-Computer. Mittlerweile arbeiten bei uns 30 Schüler der Klassen 7 bis 12 mit, die u. a. eine Programmiersprache sowie Grundlagen der Computergrafik erlernen können. In den Februar-Ferien hatten die Schüler einen Raum der Station ausgebaut, renoviert und technisch so ausgestattet, daß wir somit einen eigenen Klubraum zur Verfügung haben. Vielleicht besucht Ihr uns einmal.

Uwe Rehn
9430 Schwarzenberg

Vielen Dank für die Einladung. Wir werden dran denken.

Biete JU+TE-Jahrgänge 1980 bis 83.
Ronald Herrmann, PSF 15, Guben 5, 7560

Suche JU+TE 1/86.
S. Jastrow, Bergstr. 8, Kyritz, 1910

Biete JU+TE 7–12/83; 1–12/84; 1–11/85.
Thomas Kirsch, Marx-Engels-Platz 39, Merseburg, 4200

Suche JU+TE 1/86.
Tilo Meinhold, Ernst-Schneller-Str. 58, Karl-Marx-Stadt, 9091

Biete JU+TE 6/75, Hefte der Jahre 1980 bis 85.
Andreas Ryll, Berthold-Haupt-Str. 34, Dresden, 8045

Biete JU+TE-Jahrgänge 1977 bis 84.
Clemens Weicht, Rathener Str. 16, Dresden, 8046

Biete JU+TE-Jahrgänge 1959 bis 69.
Stefan Basche, Robert-Koch-Str. 3, Neuruppin, 1950

Suche JU+TE 1, 2, 11/84; 8/85.
Hartmut Schröder, Hauptstr. 113, Böhlen, 6301

Suche JU+TE 1, 2, 4/85.
Marko Molzahn, Dölziger Weg 6, Leipzig, 7066

Biete JU+TE 8–12/83; 1–4, 8–10, 12/84; 8/85.
Sven Meinke, Ostrowskistr. 11b, Greifswald, 2200

Biete JU+TE 4–12/77; Jahrgänge 1978 bis 84.
Björn Hofmann, M.-Kazmierczak-Str. 4, Leipzig, 7022

Biete JU+TE-Jahrgänge 1967 bis 76.
Hubert Alexik, Heinrich-Mann-Str. 13, Cottbus, 7513

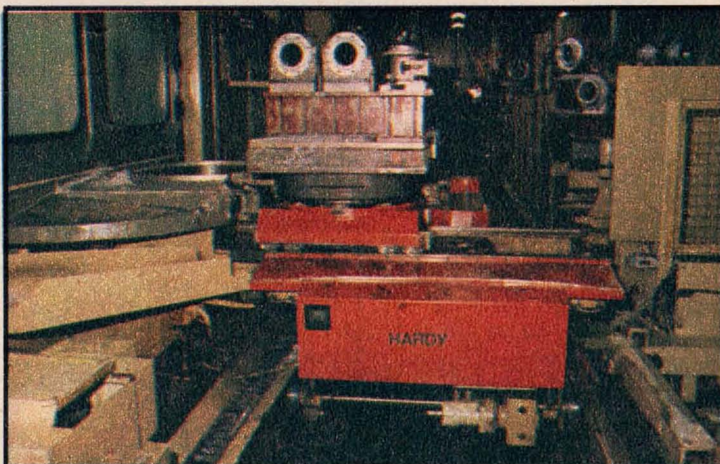
Biete JU+TE-Jahrgänge 1970 bis 86.
Dohle, Birkenstr. 7, Dresden, 8038

Suche JU+TE-Jahrgänge 1978, 83, 84; 1–4, 6, 7/85.
Ralf Herzog, Jiciner Str. 2, Ribnitz-Damgarten, 2590

Suche JU+TE-Jahrgänge 1970 bis 75.
H. Werner, Tschirchstr. 20, Gera, 6500

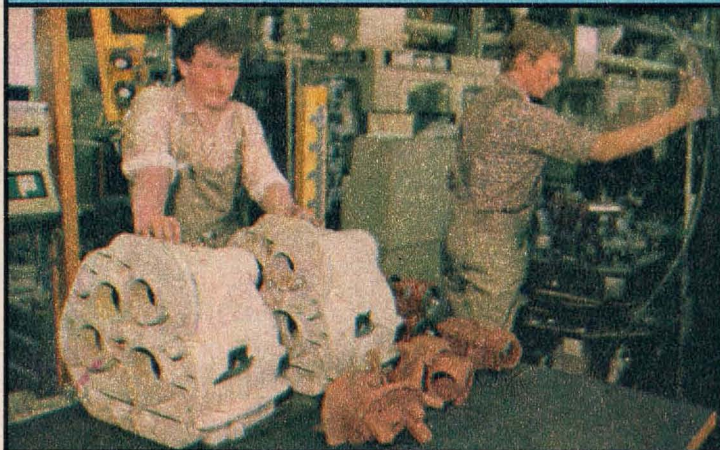
Gestaltung: Birgit Oßwald, Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig
Die Zeitschrift wurde mit dem Orden „Banner der Arbeit" – Stufe II (1983), der Artur-Becker-Medaille in Gold (1963) und der Medaille für hervorragende Leistungen in der MMM-Bewegung (1973) ausgezeichnet.
Redaktionsbeirat:
Dr.-Ing. Peter Andrä, Dipl.-Ing. Werner Ausborn, Dr. oec. Klaus-Peter Dittmar, Prof. Dr. sc. techn. Lutz-Günter Fleischer, Ulrike Henning, Dr. paed. Harry Henschel, Dr. sc. agrar. Gerhard Holzapfel, Uwe Jach, OStR Ernst Albert Krüger, Dr. rer. nat. Jürgen Lademann, Dipl.-Ges.-Wiss. Werner Rösch, Dipl.-Ing. Rainer Rühlemann, Dr. phil. Wolfgang Spickermann, Dipl.-Ing. Päd. Oberst Hans-Werner Weber, Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm
Herausgeber: Zentralrat der FDJ
Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor: Manfred Rucht
Redaktionsschluß: 5. Mai 1986

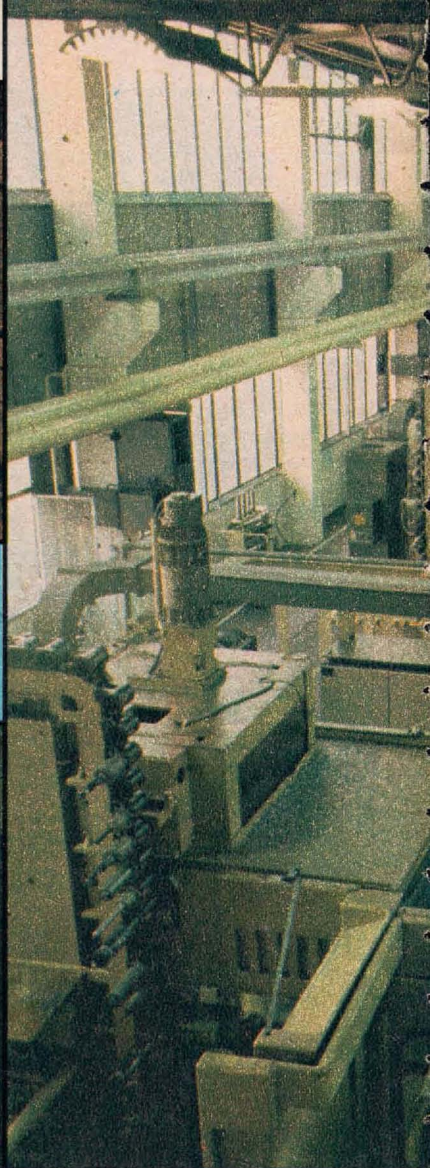
Erscheint monatlich, Preis 1,20 M; Bezug vierteljährl., Abo-Preis 3,60 M
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel Nr. 42934 (EDV)



Ein Roboter transportiert ein Getriebegehäuse, links der Arbeitsraum eines Bearbeitungszentrums.

Kleine Auswahl der Getriebegehäuse für Landmaschinen, die im flexiblen Fertigungssystem bearbeitet werden.





1983, Getriebewerk Kirschau, Betrieb des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen: Der Engpaß in der Fertigung von Getrieben für Landmaschinen, das aufwendige Bearbeiten der großen, schweren und geometrisch komplizierten Getriebegehäuse wird mehr und mehr zum absoluten Nadelöhr. Abhilfe war dringend notwendig. Hier mußte der Hebel angesetzt werden. Aber wie?

Flexible Automaten



Blick in die flexible Fertigungsstätte: In der Mitte agieren die Schienentransportroboter (kurz: STR) an den Bearbeitungszentren, die linear dazu angeordnet wurden.



Mit der modernen Technik arbeiten zu können, das macht schon Spaß – Mitglieder der Jugendbrigade im Disput mit dem Leiter des Bereiches Gehäusefertigung, Eberhardt Kellert.

Die großen und schweren Getriebegehäuse für Landmaschinen zu fertigen, ist kompliziert. Zum einen werden eine ganze Reihe verschiedener Gehäuse benötigt, zum anderen ist die Fertigung jedes einzelnen sehr aufwendig. Ehe ein Werkstück als komplett bearbeitet gelten kann, muß gefräst, gebohrt, Gewinde geschnitten, wieder gebohrt werden, usw. – Viele Arbeitsgänge sind erforderlich. Das kostet Zeit. Zeit, die nicht mehr vorhanden ist, will man den sich ändernden Bedingungen auf dem internationalen Markt Rechnung tragen. Diese erfordern gerade für die metallverarbeitende Industrie zunehmende Typenvielfalt und kürzere Erneuerungsraten. Für die Kirschauer bedeutete das, die Produktionssysteme müssen möglichst leicht und schnell umstellbar sein. Ein breites Sortiment sollte sich in kleinen und mittleren Stückzahlen fertigen lassen (einige 1000 bis einige 10000 Stück pro Teil und Jahr), und dies trotzdem – scheinbar ein Widerspruch – äußerst produktiv, mit hoher Wirtschaftlichkeit und in bester Qualität.
„Die Schwachstellen, die vorhandene Technik, müssen wir durch neue, modernste Produktionstechnik ersetzen", forderte Horst Buder, heute Direktor für Wissenschaft und Technik des Kombinates Fortschritt, damals. „Wir konzipieren für die Getriebegehäusefertigung ein bedienarmes flexibles Fertigungssystem: 46 verschiedene Gehäuseteile über 20



greifen ein

Kirschauer Getriebewerker auf dem Weg zum automatisierten Betrieb

flexibel verkettete CNC-Bearbeitungszentren komplett bearbeitet – mit Unterstützung des Werkzeugmaschinenbaus der DDR." Das war die Lösung. Das war die Aufgabe.

Wandel im Maschinenbau

Das Kirschauer Projekt reiht sich heute in die flexiblen Fertigungssysteme der metallverarbeitenden Industrie unserer Republik ein, die in verschiedenen Ausbaustufen bis zu automatisierten Fertigungsstätten für die Komplettbearbeitung unterschiedlicher Werkstücksortimente innerhalb von zwei Jahren bis zum XI. Parteitag der SED entwickelt, projektiert, aufgebaut und erprobt wurden.
Das Kirschauer Projekt steht für die grundsätzlich neue Qualität des technologischen Niveaus im gesamten Maschinenbau unserer Republik. Dieser qualitative Wandel ist ein Prozeß, der sich in Etappen vollzieht. Er reicht von flexiblen Fertigungsabschnitten bis zu flexibel automatisierten Fertigungsbereichen, bedienarmen Produktionsstätten und ganzen komplex automatisierten rechnerintegrierten Betrieben: Der automatisierte Betrieb steht auf der Tagesordnung. Die Zukunft hat hier schon begonnen.
Das Kirschauer Projekt spricht für die flexible Automatisierung, denn sie hilft, die Intensivierung zu beschleunigen. Das Nadelöhr in der Fertigung konnte beseitigt werden. Mit weniger Arbeitskräften, insgesamt werden 117 eingespart (relativ), wird heute mehr und besser produziert. Die Arbeitsproduktivität steigt auf 470 Prozent!
Das Kirschauer Projekt – wie sieht die Lösung konkret aus?

Werkhalle fast ohne Menschen

Wirft man einen Blick in die Halle, sieht man Maschinen und Ausrüstungen dicht bei dicht. Scheinbar von Geisterhand gesteuert bewegen sich automatische Transportwagen, beladen mit Rohteilen, auf Schienen vom Hochregallager zu den Maschinensystemen. Schienentransportroboter bzw. Taktspeicher mit Drehwechslern „füttern" die schier rastlos arbeitenden Bearbeitungszentren mit Rohlingen, leiten fertige Getriebegehäuse weiter, legen sie ab.
Programmierte Mikrorechner organisieren alle Arbeitsgänge in den Systemen.
Nur noch wenige Arbeiter sind zu sehen. Sie spannen Werkstücke ein oder aus, haben an den CNC-Steuerungen zu tun, kontrollieren das System am Steuerpult, greifen bei Störungen ein...
Aber der Eindruck täuscht. Arbeiter und Ingenieure haben den geistigen Vorlauf dafür vollbracht, daß diese Technik tadellos wie ein Uhrwerk funktioniert und zusammenspielt. Menschen kontrollieren nach wie vor den Ablauf, betreuen die Systeme, machen sich immer wieder Gedanken darüber, wie der technologische Ablauf noch besser gestaltet werden, wie die Arbeit effektiver vonstatten gehen kann. Die eigentliche Produktion wird bedienarm, der Mensch tritt mehr und mehr neben den Produktionsprozeß. Er agiert nun nicht mehr vorrangig mit seiner Muskelkraft, sondern setzt seine geistigen Fähigkeiten ein.
Fünf bedienarme flexible, in sich geschlossene und selbständig arbeitende Fertigungssysteme arbeiten hier, jedes mit vier CNC-gesteuerten flexiblen Bearbeitungszentren. Die Systeme sind mit einem Hochregallager über automatisierte Transportwagen und -lösungen verkettet, die den Teiletransport übernehmen, also die Rohlinge zur Bearbeitung bringen, die fertigen Gehäuse zurück. Eine Lösung des eigenen Ratiomittelbaus in Kooperation mit weiteren Betrieben.
Zwei grundsätzliche Konzepte liegen den Fertigungssystemen zugrunde, jeweils entwickelt und errichtet vom VEB Werkzeugma-

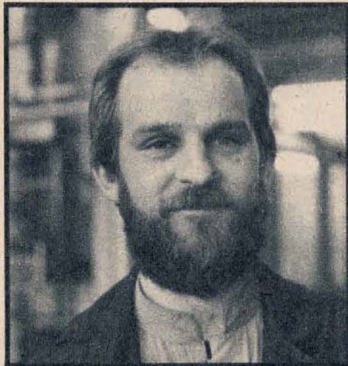


Antwort von
Christian Richter
(29 Jahre)
Leiter der Jugendbrigade in der flexiblen Fertigungsstätte

Von Anfang an arbeitet Ihr im neuen Bereich. Warum fiel die Wahl gerade auf Euch?
Wir konnten auf gute Erfahrungen im Umgang mit der konventionellen Technik verweisen. Mehrschichtarbeit war für uns auch kein Fremdwort mehr, und junge Arbeiter und Ingenieure wurden für die neue Technik gesucht. So fielen die Würfel eben auf uns. Wir sind übrigens 22 Mann.

Wie habt Ihr Euch auf die neue Arbeit vorbereitet?
Durch intensive Gespräche mit allen Beteiligten. Fortan gab es keine FDJ-Versammlung mehr, auf der das Automatisierungsvorhaben auf der Tagesordnung fehlte. Qualifizierungslehrgänge waren notwendig. Viele von uns waren bereit, diese auch außerhalb der Arbeitszeit zu absolvieren. Spezialisten des VEB Numerik weihten uns in die Geheimnisse der elektronischen Steuerungen ein, und als es dann im neuen Abschnitt richtig losging, halfen uns rund um die Uhr Kollegen der Herstellerbetriebe der Fertigungssysteme beim Klarkommen.

Was habt Ihr Euch künftig vorgenommen?
Mit der modernen Technik zu arbeiten, das macht schon Spaß. Wir wollen sie aber noch besser beherrschen lernen, damit wir stabil und immer effektiver produzieren können. Immerhin kommen einige 100000 Getriebegehäuse im Jahr aus unserer Fertigungsstätte. Außerdem arbeiten wir daran, die bestehenden Niveauunterschiede in der Qualifizierung abzubauen. Das ist wichtig für die gegenseitige Ersetzbarkeit am Arbeitsplatz.



Antwort von
Eberhard Kellert
(32 Jahre)
Leiter der flexiblen Fertigungsstätte Gehäusebearbeitung

Wie habt Ihr begonnen?
Als uns die Aufgabe erläutert wurde, in nur zwei Jahren eine komplette flexible Fertigungsstätte mit zu errichten und die modernste Technik beherrschen zu lernen, waren wir skeptisch. Beeindruckt waren wir von den ökonomischen Kennziffern des Vorhabens. Je mehr wir uns aber mit der neuen Technik vertraut machten, desto mehr wuchs unsere Begeisterung. Jetzt galt es zu lernen, sich zu qualifizieren, Erfahrungen zu übernehmen.

Welche Probleme traten auf?
Die größten dabei, bei laufender Produktion die alte Technik auszusondern und gleichzeitig die neuen Systeme in Betrieb zu setzen. Oder: Qualifizierung für die einen, hieß Sonderleistungen zum Ausgleich in der Produktion für die anderen. Oder: Der automatisierte Systembetrieb erfordert einen darauf abgestimmten Arbeitsstil. Plötzlich war die kollektive Leistung mehr als je zuvor entscheidend für das Produktionsergebnis. Stillstandszeiten vermeiden, bedeutete zum Beispiel, überlappende Pausen einzuführen.

Woraus resultiert das?
Die Rechnersteuerung in den flexiblen Systemen erfordert hohe Disziplin von jedem. Das Begreifen des technologischen Ablaufes, der veränderten Arbeitsgänge infolge neuartiger Schnittwerkzeuge mit Mehrstufenbearbeitung oder die Arbeit mit neuen Hartmetallsägeblättern sowie titanbeschichteten Werkzeugen stellt große Anforderungen. Selbst die genaueste Werkzeugvoreinstellung ist entscheidend für das Ergebnis der Produktion.

Der Erfolg gibt Euch recht. Seid Ihr nun rundum zufrieden?
Über das Erreichte schon. Aber es gilt die ökonomischen Zielstellungen stabil nachzuweisen und sogar noch auszubauen. Dabei wollen wir die Fertigungstechnologie noch optimieren und Bearbeitungsprogramme verbessern, um die Effektivität zu erhöhen.

schinenfabrik Saalfeld und vom Stammbetrieb des Werkzeugmaschinenkombinates „Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt.

Roboter fährt Werkstücke

Von der Karl-Marx-Städter Lösung wurden zwei flexible Fertigungssysteme FMS 800 errichtet. Dabei sind jeweils vier gleichartige Bearbeitungszentren linear zu einem schienengebundenen Transportroboter angeordnet. Die aus dem Hochregal ankommenden Rohlinge werden auf den Spannplätzen in die Vorrichtungen eingelegt und gespannt, bevor der Transportroboter sie zu den Maschinen fährt und dort auf einem Warteplatz ablegt. Ist das Bearbeitungszentrum frei, wird die gesamte Palette in den Arbeitsraum eingeschwenkt, der Arbeitsauftrag identifiziert, das entsprechende Bearbeitungsprogramm aufgerufen und abgearbeitet. Anschließend transportiert der Roboter die Paletten zur Wasch- und Kühlstation, wo sie gewaschen und trockengeblasen werden. Von dort geht es dann zurück zum Spannplatz.
Die Konzeption des FMS 800 garantiert, daß später neuentwickelte Produkte oder eine größere Variantenvielfalt ohne größeren zusätzlichen Aufwand in diesem System zu bearbeiten sind. Generell lassen sich Werkstücke mit einer Kantenlänge bis zu 800 mm bearbeiten, die maximale Werkstückmasse beträgt 1,5 t (!), in Kirschau bis zu 90 kg. Das System kann 17 Stunden je Tag hintereinander arbeiten. Je Schicht sind nur noch zwei Facharbeiter nötig.

Im Ovaltakt gespeichert

Ganz anders die Saalfelder Lösung FMS 630, mit der die drei anderen flexiblen Fertigungssysteme arbeiten. Hier sind jeweils vier Bearbeitungszentren um einen sogenannten Ovaltaktspeicher angeordnet (vgl. Abb. S. 409). Drehwechsler übergeben die Werkstückpaletten vom Speicher zur Maschine und umgekehrt. Neben der auch hier entscheidend höheren Produktivität und der drastisch gesenkten Durchlaufzeit fällt vor allem auf: Ist der Ovaltaktspeicher erst einmal bestückt, kann das System einen begrenzten Zeitraum bedienerlos arbeiten. Bearbeitungszeiten und Anzahl der Speicherplätze, hier 18, legen diesen Zeitraum natürlich fest.
Werkstücke mit bis zu 600 mm Kantenlänge lassen sich hier fertigen. Das System wurde ebenfalls für den Dreischichtbetrieb ausgelegt. Nur noch zwei Facharbeiter je Schicht sind erforderlich.

Software aus eigenem Haus

Insgesamt 46 verschiedene Getriebegehäuseteile werden derzeit gefertigt. Es können natürlich auch weniger sein, aber entscheidend ist wohl, daß sich im Bedarfsfall in derselben flexiblen Fertigungsstätte auch wesentlich mehr bearbeiten lassen, das bei kürzester Einführungsdauer und kleinsten Durchlaufzeiten. Eben das macht ja gerade ein flexibles System aus. Ausgewählte ökonomische Kennziffern dazu haben wir auf S. 409 zusammengestellt. In jedem Rückschlag liegt zugleich der Schlüssel für den künftigen Erfolg. Diese Überzeugung war wohl ein Unterpfand dafür, daß am Ende solche imponierenden Kennziffern abgerechnet



werden können. Der hohe Anteil an Neuentwicklungen, das hier erstmalige Verknüpfen von Systemtechnik und Baugruppen zu einem komplex funktionierenden Fertigungssystem ließ vieles offen. So manches Problem konnte so erst vor Ort oder auch noch während der Inbetriebnahmephase erkannt und gelöst werden. Eines davon war, eine stabile Verfügbarkeit des Systems von 85 Prozent durchgängig zu erreichen. Fehler und Ausfälle reduzierten die Produktionskapazität anfangs noch beträchtlich. Mikrorechner steuern optimal die Auslastung der Bearbeitungszentren und das Zusammenspiel der Komponenten untereinander. Rechner können aber nur das, was man ihnen per Programm aufgibt. Software-Eigenentwicklungen waren und sind also gefragt. Das ist übrigens etwas, worauf alle Beteiligten besonders stolz sein können: Die gelungene Verschmelzung von Hard- und Software zu einem funktionierenden System. Zwar liefert der Hersteller die grundlegende Software für das Zusammenspiel im flexiblen Fertigungsabschnitt, aber die Landmaschinenbauer waren selbst gefordert. Zum Beispiel ging es um Software für die gesamte rechnergestützte Produktionsorganisation oder um Bearbeitungsprogramme für weitere Werkstücke.

*

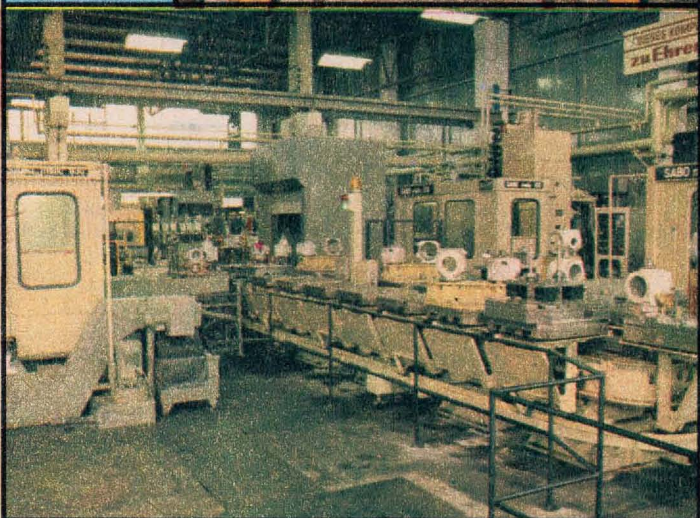
Bis Jahresende wird man alle 46 benötigten Gehäuseteile komplett im Fertigungssystem bearbeiten können, einschließlich der neun neuen Erzeugnisteile. Dann steht auf der Tagesordnung: Aussondern weiterer Alttechnik und damit Platz schaffen für neue Rationalisierungsmaßnahmen. Maßnahmen, die sicher einen nächsten Schritt in Richtung automatisierter Betrieb bedeuten werden. Vorerst heißt aber das Ziel: geringste Ausfälle und Stillstandszeiten erreichen, Sichern der vollen Produktionshöhe und einer durchgängigen und gleichbleibenden Fertigungsqualität.

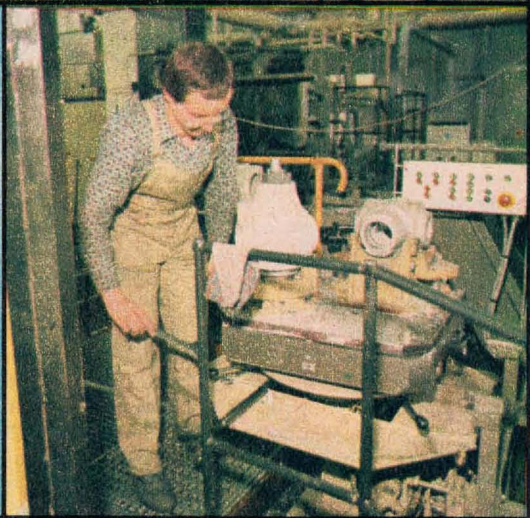
Gerd Fischer



Automatische Transportwagen bringen die Rohteile vom Hochregal zu den flexiblen Systemen und dann die fertigen Getriebegehäuse zurück.

Fotos: JW-Bild/Krause Zeichnung: Schmidt





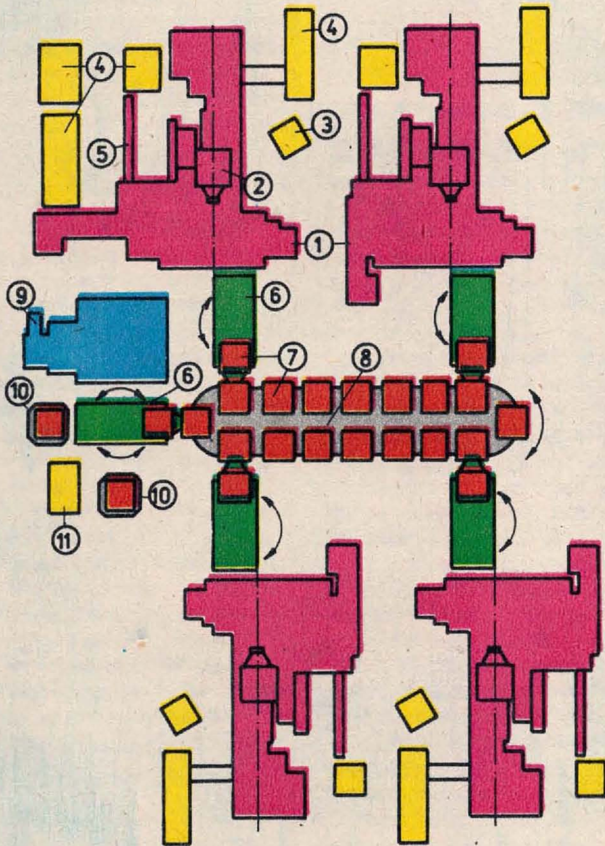
Flexibles Fertigungssystem FMS 630: Im Vordergrund der Ovaltaktspeicher, um diesen die Bearbeitungszentren.

Arbeiten am Spannplatz: Schwere Teile werden mit Hilfe eines Balancers in die Vorrichtung eingelegt.

Fertigungsablauf im flexiblen Fertigungssystem FMS 630

Der Teilefluß erfolgt vom Hochregallager aus über schienengebundene automatisierte Transportwagen bis zu den Spannplätzen (10) des FMS 630. Der Systembediener spannt das Rohteil in die Vorrichtung auf dem Spannplatz ein. Die Vorrichtungen befinden sich auf sogenannten Systempaletten (7), die automatisch transportiert werden. Dazu übernimmt ein Drehwechsler (6) die Palette einschließlich Vorrichtung und eingespanntem Getriebegehäuse und übergibt sie auf einen der freien Plätze des Ovaltaktspeichers (8). Das Werkstück befindet sich jetzt in Warteposition.
Um den Speicher sind die vier Bearbeitungszentren (1) SABOmatic 630 angeordnet und über Drehwechsler (6) mit ihm gekoppelt. Der Ovaltaktspeicher ist somit das Kernstück des Fertigungssystems. Er verfügt über 18 Speicherplätze, ist, wie der Name schon sagt, als Ovalspeicher angelegt und arbeitet als Rundförderer im Rechts- oder Linkslauf.
Frei werdende Bearbeitungszentren signalisieren dem Mikrorechner im Hauptsteuerpult (11), daß ein neues Getriebegehäuse angefordert wird. Der Ovaltaktspeicher transportiert nun das zu bearbeitende Werkstück zum jeweiligen Drehwechsler des vorbestimmten Bearbeitungszentrums. Die Palette wird komplett in dessen Arbeitsraum gebracht. Die Paletten sind codiert, woran die CNC-Steuerung das Werkstück erkennt.
Nach dem Bearbeiten wird das Getriebegehäuse über den Drehwechsler und den Ovaltaktspeicher in die Spülstation gefahren (9). Dem Spülen (Befreien von restlichen Spänen) und Trocknen folgt der Transport des Werkstücks per Drehwechsler zurück zum Spannplatz. Der Bediener entnimmt es der Vorrichtung und legt es in einen Transportbehälter. Die fertigen Gehäuse kommen zurück ins Hochregallager, können aber auch direkt zur Montage weitergeleitet werden.
Der Werkstückdurchlauf ist durch die Systemsteuerung vorgeschrieben. Dazu werden für jedes zu bearbeitende Werkstück vorher eine Reihe Daten eingegeben. Anhand dieser Eingabewerte errechnet die Steuerung den Durchlauf der Werkstückpaletten. Folgender Zyklus wird dabei immer eingehalten: Spannen, Transportieren und Lagern, Bearbeiten, Waschen und Entspannen.
Der Stand der Teilefertigung wird in einem Mikrorechner registriert und gespeichert. So läßt sich der momentane Stand der Teilefertigung jederzeit erkennen. Die Tagesleistung und andere wichtige Daten für die Leitung und Planung der Produktion ermittelt der zentrale Computer. Dazu wird er mit den Daten aller fünf flexiblen Systeme gespeist.

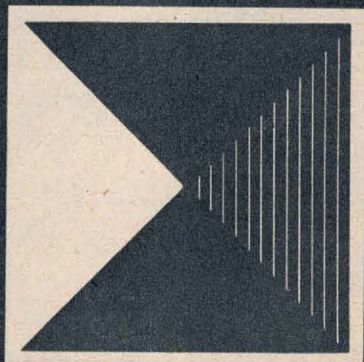
1 CNC-Bearbeitungszentrum SABOmatic 630
2 Hauptantrieb mit Arbeitsspindel
3 CNC-Steuerung
4 Elektroschrank
5 Werkzeugspeicher
6 Drehwechsler für Systempalette
7 Systempalette mit Werkstück
8 Ovaltaktspeicher
9 Spülstation
10 Spannstation
11 Hauptsteuerpult für die rechnergestützte Systemsteuerung



Einige Kennziffern

Arbeitsproduktivitätssteigerung auf 470 Prozent

- Zuwachs an industrieller Warenproduktion 348 Prozent
- Steigerung der Nettoproduktion um 482 Prozent
- Relative Arbeitskräfteeinsparung gegenüber der konventionellen Fertigung 117VbE
- Auslastung der Technik 17,2h/Kalendertag
- Einsparung an konventioneller Bearbeitungstechnik 16 Werkzeugmaschinen
- Einsparung an Produktionsfläche im Vergleich zur konventionellen Technik 850m²
- Einsparung an Energiekosten im Vergleich zur konventionellen Technik für die Produktionshallen um 40 Prozent
- Verkürzung der Fertigungszeit von Getriebegehäusen für neue Erzeugnisse im Vergleich zur herkömmlichen Fertigung um 85 Prozent
- Reduzierung der Teiledurchlaufzeiten gegenüber der herkömmlichen Fertigung auf 20 Prozent



Tauch-Roboter

PARIS Ein französischer Miniroboter soll demnächst das Wrack der legendären „Titanic" erforschen, das französische Taucher im September vergangenen Jahres vor Neufundland aufgespürt hatten. Der Miniroboter, der den Namen „Robin" trägt, wurde vom französischen Meeres-Forschungsinstitut entwickelt. Er ist durch ein 70 Meter langes Kabel mit dem Unterseeforschungsboot „Nautilius" verbunden, dem die gewonnenen Daten übermittelt werden. „Robin" ist nur 60 Zentimeter lang, 50 Zentimeter breit und 50 Zentimeter hoch. Seine Masse beträgt 130 Kilogramm. Er ist mit einer Kamera für Schwarzweiß- und Farbaufnahmen ausgestattet und kann in 6000 Meter Tiefe operieren. Fotos und Filmaufnahmen, die französische Taucher im vergangenen September gemacht hatten, ermöglichten eine eindeutige Identifizierung des Wracks. Der genaue Fundort wurde jedoch geheimgehalten.

Schleif-Maschine

KARL-MARX-STADT Eine neue Außenrundschleifmaschine mit CNC-Steuerung, die für die flexible Bearbeitung von Wellen und ähnlichen Werkstücken bestimmt ist, wird im VEB Schleifmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt in diesem Jahr in die Produktion übergeleitet. Sie ist in der Lage, Werkstücke mit mehreren Schleifstellen in nur einer Aufspannung automatisch zu bearbeiten, so daß die Kunden gegenüber der konventionellen Fertigung beträchtliche Produktivitätsgewinne erzielen. Bei der Neuentwicklung handelt es sich um die erste Außenrundschleifmaschine des Karl-Marx-Städter Betriebes, die mit numerischer Steuerung arbeitet. Vorgesehen ist dafür das System CNC 700K aus dem VEB Numerik „Karl Marx". Die neue Maschine eignet sich für den Einsatz in prozeßrechnergesteuerten Fertigungslinien. Sie kann in vielfältigen Ausrüstungsvarianten entsprechend dem Werkstücksortiment geliefert werden.

Keramik-Papier

TOKIO Temperaturen bis 1200°C verträgt ein aus anorganischen Fasern bestehendes Spezialpapier, das die Tokioter Firma Nippon Muki Co. entwickelte. Das Papier ist eine Kombination aus herkömmlichen Glasfasern mit einem Schmelzpunkt von rund 500°C, speziellen Keramikfasern und hitzebeständigen Glasfasern, deren Aluminiumoxidanteile chemisch entfernt wurden. Ein neuartiges anorganisches Bindemittel hält die Fasern zusammen und erhöht die Hitzebeständigkeit auf 1200°C. Das so gewonnene Papier hat eine Stärke von 0,25 Millimetern und soll unter anderem in Filtern und Dichtungen von Kernkraftwerken Verwendung finden.

Sonnen-Schmelze

MOSKAU Superreine und hochfeuerbeständige Metalle wird das metallurgische Unternehmen „Solnze" (Sonne) herstellen, das in der Nähe der usbekischen Hauptstadt Taschkent kurz vor der Fertigstellung steht. Wie das sowjetische Fernsehen berichtete, ist die Montage der insgesamt 62 Heliostaten des in 1200 Meter Höhe im Tienschan-Vorgebirge gelegenen Komplexes abgeschlossen. Sie verfügen über eine Spiegelfläche von jeweils 50 Quadratmetern und sollen den Metallurgie-Betrieb mit Energie versorgen. Gesteuert von einer Automatik werden die Heliostaten ständig der Sonne folgen und deren Strahlen mit der insgesamt 11000 Quadratmeter großen Spiegelfläche auf den Konzentrator werfen. Von dort werden die Strahlen gebündelt auf den Schmelzkessel gerichtet, in dem die Temperatur etwa 4000°C erreichen soll. Das reicht aus, um praktisch alle notwendigen Materialien zu schmelzen.

Kabel-Kontrolle

SCHWERIN Jährlich 7000 Arbeitsstunden werden im Kabelwerk Nord in Schwerin durch die Prüfung der Starkstromkabel per Computer eingespart. Ein Jugendforscherkollektiv des Betriebes entwickelte diese im Kombinat bisher einzigartige Lösung, die jetzt in die Produktion überführt wurde. Durch die rechnergestützte Kabelprüfung entfallen aufwendige Routinearbeiten mit einer hohen Fehlerquote. Vier junge Forscher erarbeiteten ein Programm, mit dem die vorgeschriebenen elektrischen, mechanischen und geometrischen Daten für alle Kabel aus dem Computer abgerufen und mit den Prüfergebnissen verglichen werden können. In direktem Dialog mit dem Bediener verarbeitet der Rechner alle ermittelten Meßwerte. Der angeschlossene Schnelldrucker liefert ein Prüfprotokoll, das auch einen Vergleich von projektierten und erreichten Leistungswerten beinhaltet. Die Qualität der Prüfprotokolle entspricht den hohen internationalen Anforderungen der Kunden aus 21 Ländern. Gut bewährt hat sich die Zusammenarbeit des Forschungskollektivs mit dem Schweriner Applikationszentrum für Mikroelektronik. Inzwischen verwirklichen die vier Ingenieure die zweite Automatisierungsetappe. Sie haben sich die Aufgabe gestellt, den Bürocomputer direkt mit den Meßgeräten zu koppeln, um den Prüfprozeß weiter zu intensivieren.

Super-Magnetfelder

OSAKA Mit intensiven Laserblitzen lassen sich kurzzeitig magne-

tische Felder von 600000 Gauß erzeugen, wie japanische Wissenschaftler an der Universität Osaka demonstriert haben. Mit herkömmlichen Elektromagneten sind Felder mit einer Stärke von etwas mehr als 300000 Gauß möglich. Das ist etwa das Millionenfache des Magnetfeldes der Erde. Die japanischen Wissenschaftler verwendeten für ihr Experiment zwei kleine Scheibchen aus Kupfer, die mit einer Drahtschlinge verbunden sind. Wird die eine Scheibe mit dem Licht eines Kohlendioxid-Lasers bestrahlt, entsteht ein hocherhitztes Plasma. „Heiße" Elektronen treffen auf das zweite Scheibchen und fließen dann durch die Drahtschlinge, so daß für kurze Zeit ein intensives Magnetfeld entsteht. Auf diese Weise sollen sich auch Magnetfelder mit einer Stärke von einigen Millionen Gauß erzielen lassen.

Mais-Zucker

SOFIA Mit dem Bau des größten Maisverarbeitungskombinates der VR Bulgarien wurde kürzlich in Rasgrad begonnen. Bei der angestrebten abfallfreien Verarbeitung von Mais werden künftig über 30 Produkte entstehen, darunter Glukose, Maltose, Glukose- und Fruktosesirup, Maisöl und -extrakt. Das Kombinat, in dem alle technologischen Vorgänge von Mikroprozessoren gesteuert werden, soll sich zum Zentrum der biotechnologischen Industrie des Landes entwickeln. Einen Teil der Hauptanlagen liefert die UdSSR. Auch führende westliche Firmen und zahlreiche bulgarische Maschinenbaubetriebe sind an der Ausstattung beteiligt. Die ersten Versuche zur Gewinnung von Zucker aus Mais sind in Bulgarien 1981 erfolgreich abgeschlossen worden. Der gewonnene Sirup ist von hoher Qualität und besitzt alle Vorzüge der Fruktose gegenüber der Sacharose. Seine Süßkraft ist 1,7mal größer als die des herkömmlichen Zuckers. Er wird vom Organismus leichter aufgenommen und besonders bei Herz- und Kreislaufstörungen, Arteriosklerose sowie Magen- und Darmerkrankungen empfohlen. Bei der Aufbereitung von Mais anstelle von Zuckerrüben ist nur ein Drittel des normalen Arbeitsaufwandes nötig.

Bau-Projekte

ROSTOCK Im Dialog mit dem Computer können jetzt erstmals im Industriebau der DDR mehrgeschossige Mehrzweckgebäude projektiert werden. Durch das CAD-System, das im Rostocker Betriebsteil des Bau- und Montagekombinates (BMK) Industrie- und Hafenbau entwickelt wurde, sinkt der Zeitaufwand bei der Projektierung auf rund 25 Prozent. Für den Entwurf zum Beispiel von Verwaltungs- und Sozialbauten stehen etwa 4000 unterschiedliche Elemente zur Verfügung. Daraus wählt der Bürocomputer entsprechend dem Zweck der Häuser die notwendigen Teile aus und kombiniert diese optimal, so daß der Bauaufwand um 15 bis 20 Prozent gesenkt werden kann. Für die Projektanten entfällt zeitaufwendige Routinearbeit. Im Rechner, der mit dem Tischplotter – einem automatisch arbeitenden Zeichengerät – gekoppelt ist, sind alle wesentlichen Daten für die Bauteile und deren mögliche Montagevarianten gespeichert. Die Fachleute im BMK entwerfen den größten Teil der Mehrzweckbauten im Industriebau der DDR. Das CAD-System soll in modifizierter Form später auch in anderen Bereichen des Hoch- und Tiefbaus genutzt werden.

Thermo-Schock

TALLIN Den Thermoschock für die Reinigung von Dampfkesseln auszunutzen, schlugen estnische Wissenschaftler vor. Mit dem neuen Verfahren läßt sich einer der aufwendigsten Arbeitsgänge in Wärmekraftanlagen erleichtern. Das von estnischen Maschinenbauern entwickelte Reinigungsaggregat ähnelt einem Gewehr mit langem Lauf, aus dem ein starker eiskalter Wasserstrahl auf den erhitzten Kesselstein geschossen wird. Durch die Kälteeinwirkung beim Aufprall auf die heiße Kesselwand kommt es zu einem Thermoschock, wodurch der Kesselstein abplatzt und sich mühelos entfernen läßt. Die Reinigung erfolgt ohne Außerbetriebnahme des Kessels.

Roboter-Hand

YOKOHAMA Mit einem neuen, superdünnen Berührungssensor aus Japan kann eine mechanische Hand sogar ein Hühnerei ergreifen. Der Sensor besteht aus Gummi mit einer druckempfindlichen, elektrisch leitenden Schicht zwischen zwei Elektroden. Ohne Probleme an vorhandene Roboter anpaßbar, reagiert der neue Sensor auf Gegenstände von einigen 10 Gramm bis zu mehreren Kilogramm Masse. Dabei kommt es aber auch auf Form und Material der Gegenstände an. Justierungen sind innerhalb eines Arbeitstemperaturbereiches von −15 bis zu plus 100 Grad Celsius nicht erforderlich. Der Einsatz des superdünnen Sensortyps sei nach Angaben der Firma nicht nur auf Roboter beschränkt.

Technik-Bibliothek

DRESDEN Eine Datenbank für wissenschaftliche Dokumente, darunter Dissertationen und Diplomarbeiten, ist an der Bibliothek der Technischen Universität Dresden entstanden. In ihren Speicher werden auch Nachweise anderer Publikationen der TU wie von Forschungsberichten, Lehrbüchern und ausländischer Literatur eingegeben. Die Datenbank ermöglicht das rasche Auffinden der gesuchten Publikationen. Mit ihr können unter anderem auch Literaturzusammenstellungen nach thematischer Vorgabe erfolgen.
Die Bibliothek der Technischen Universität ist seit 1984 die Technische Zentralbibliothek der DDR, da sie über den bedeutendsten Fundus an Technikliteratur verfügt.

Die neue Hostess des Verkehrswesens ist recht schnell ins Gespräch gekommen, ohne auch nur ein Wort zu sagen. Sie führt mit den Auskunftsuchenden einen Dialog, liefert auf Anfrage hin Adressen, Termine, Empfehlungen, Zahlen und Fakten. Und dies alles 24 Stunden täglich ohne Pause. Die Rede ist von dem Bildschirm-Informationssystem für die Hauptstadt Berlin.

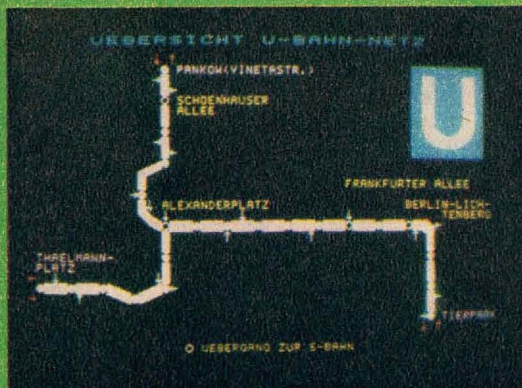


Laborbetrieb im Zentrum für Prozeßautomatisierung kurz bevor das System im April dieses Jahres auf dem Berliner S-Bahnhof Alexanderplatz eingerichtet wurde. – Im Hintergrund der Farbgrafikschirm mit numerischer Tastatur von 0 bis 9. Vorn im Bild ein Monitor für dieses System.

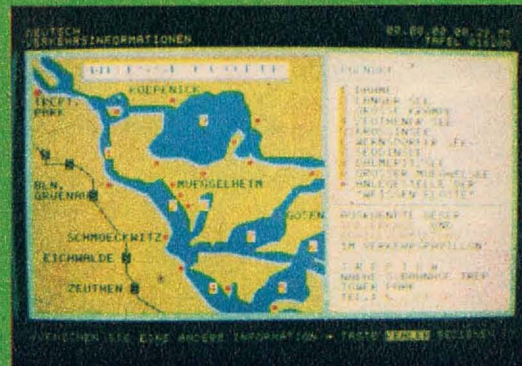
Auskunft per Computer

Aus dem Informationsangebot









Fotos: ZBDR/Hein/Zimmer (2)



Hannelore Reetz, wissenschaftliche Themenleiterin des Bildschirm-Informationssystems: „Es ist oft ein Puzzle, die Farbbilder zu entwerfen, denn es gibt ja keine freie Wahl der Bildpunkte auf dem Bildschirm. Wir sind gespannt, wie unsere Bildtafeln beim Publikum ankommen."

Von einem Mikrorechner gesteuert, hat dieser Auskunftsautomat die Aufgabe, Reisenden und Besuchern der Hauptstadt in drei Sprachen (deutsch, russisch, englisch) übersichtlich und schnell per Farbgrafik Informationen zu geben. Das Funktionsprinzip dieses Automaten zeigt deutlich die enge Verwandtschaft zu dem „älteren Bruder", dem mikrorechnergesteuerten Fahrkartendialogautomaten. Die Vaterschaft von Wissenschaftlern des Zentralen Forschungsinstituts des Verkehrswesens (ZFIV) und der Hochschule für Verkehrswesen Dresden sowie dem Produzenten im Raw Schöneweide Berlin „Roman Chwalek" ist nicht zu verleugnen, da gute Erfahrungen vom Fahrkartenautomaten übernommen werden konnten – wie die Bildschirm-Dialoggestaltung, die Ferndiagnose (vgl. JU+TE 7/1985) oder Elemente der Frontplatte.

Information im Dialog

Ebenso wie bei den Fahrkartendialogautomaten kann der Interessierte über einen Bildschirm mit dem Automaten in den Dialog treten. Er erhält vom Automaten im Ausgangszustand, wie der Fachmann sagt, ein Grund-Menü angeboten. Per Tastendruck wählt sich der Kunde zunächst die Sprache, in der er informiert werden will. Dann bietet der Automat (zur Zeit) neun Informationsgebiete an, wie Verkehrsverbindungen, Dienstleistungen einschließlich Hotels, Sehenswürdigkeiten, Stadttourismus. So kann der Auskunftsuchende per Tastendruck seine Wahl treffen und sich zum Beispiel die Öffnungszeiten von Museen, Restaurants im Zentrum oder den günstigsten Weg mit Nahverkehrsmitteln zum Sport- und Erholungszentrum erfragen.
Mit der Installation der ersten Pilotanlage auf dem S-Bahnhof Berlin-Alexanderplatz im April 1986 ist für die Forscher des Zentrums für Prozeßautomatisierung des ZFIV erst der Anfang gemacht. Hier am Alex wird das Terminal zunächst autonom, ohne Kopplung an größere Rechner erprobt, und das Angebot wird noch auf etwa 60 Tafeln begrenzt sein. Mit dem Betrieb des Automaten sollen vor allem Erfahrungen mit dem Publikum gesammelt werden, z.B. welche Informationsgebiete besonders gefragt sind. Ein extra dafür eingerichteter Programmteil wird monatlich einen statistischen Bericht liefern.

Für aktuellste Daten

In einer weiteren Etappe werden mehrere Auskunftsautomaten mit einem zentralen Rechner zusammenarbeiten. „Davon versprechen wir uns eine ganze Menge", erläutert Henryk Schäling, Leiter des Wissenschaftsbereiches Mikroelektronischer Gerätebau und Zentrallabor im Institut. „Der Automat kann dann vor allem wesentlich mehr Informationen anbieten und auch stundenaktuelle Daten, zum Beispiel zur Verkehrslage in der Hauptstadt, liefern. Bei diesen Vorhaben müssen viele Partner unter einen Hut kommen."
Erste Erfahrungen dazu machten Wissenschaftler mit einer Konsultativgruppe, in der Vertreter der Interflug, der Berliner Verkehrsbetriebe, der Deutschen Reichsbahn und des Reisebüros der DDR die Informationen und ihre grafische Darstellung per Bildschirm abstimmten. In dieser Runde wurden auch die ersten am Rechner entworfenen grafischen Lösungen für die Piktogramme ausführlich besprochen. Bis 1990 ist vorgesehen, eine ganze Reihe solcher Automaten (gekoppelt mit einem zentralen Auskunftsrechner) auf den Berliner Bahnhöfen, aber auch an zentralen Plätzen wie zum Beispiel dem Sport- und Erholungszentrum oder der neu zu gestaltenden Friedrichstraße in Betrieb zu nehmen.

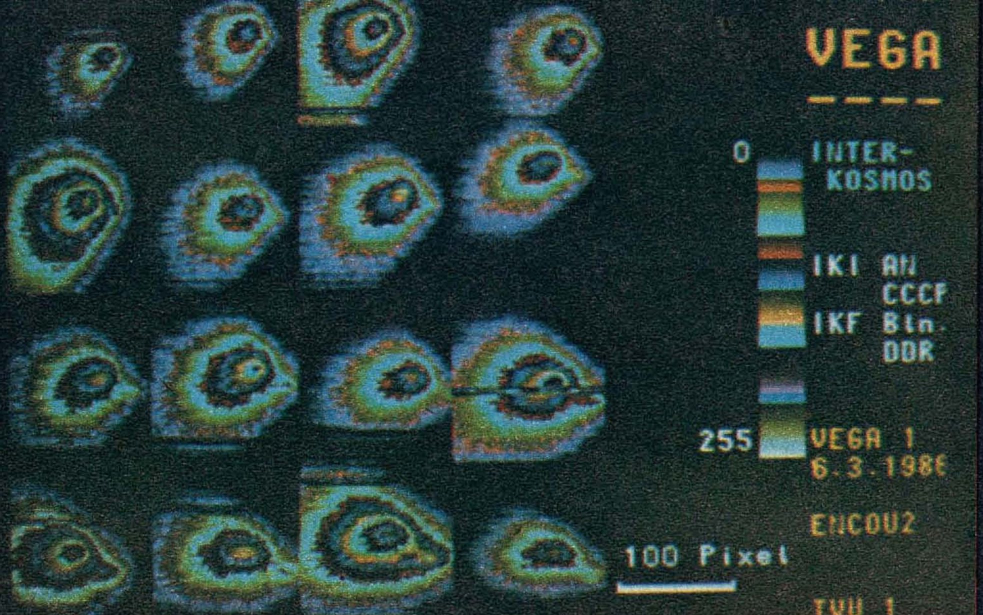
Dr. Ronald Keusch

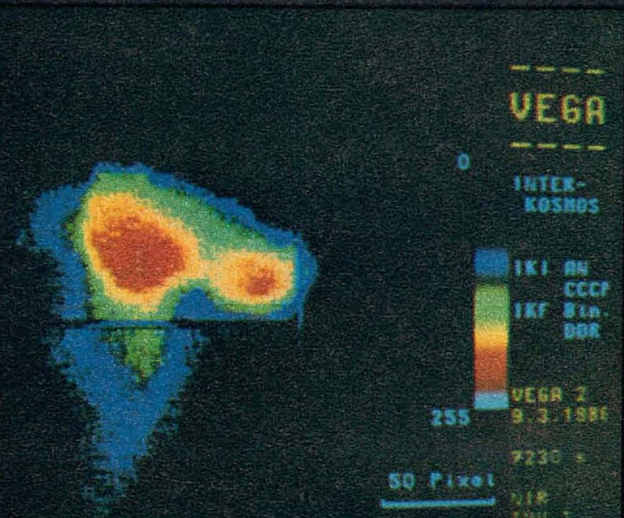
Exklusiv für JUGEND+TECHNIK

Das sind sie, die Mitglieder des Jugendforscherkollektivs der FDJ „VEGA-Bildauswertung": die Physikerin Gabriele Elter (31), die Lehrerin für Physik und Astronomie Birgit Rubbert (26), die Physiker Thomas Mangoldt (27), Michael Danz (29, Kollektivleiter) und Uwe Weidlich (28), gemeinsam mit Prof. Dr. Möhlmann, Bereichsleiter am Institut für Kosmosforschung. Den fünf FDJlern von der Akademie der Wissenschaften der DDR gelang in den Tagen des Vorbeifluges der beiden VEGA-Sonden am Kometen Halley eine wissenschaftliche Sensation. Als erste fanden sie einen Weg, den mit Ungeduld erwarteten Blick auf den Kern eines Kometen zu ermöglichen.
Für JUGEND+TECHNIK führten sie Tagebuch über die entscheidendsten Schritte zum Erfolg.

Wir nahmen den Schleier von Halley







Folge von Aufnahmen der Sonde VEGA 1 von 200 Sekunden bis 30 Sekunden vor dem direkten Vorbeiflug am Kometenkern. Die Darstellung der im Originalbild enthaltenen Grauwerte erfolgt in Falschfarben, da hier die Kontraste stärker hervortreten.

Zwei verschiedene Darstellungen einer Aufnahme der kernnahen Gebiete, entstanden 5 Sekunden vor der größten Annäherung von VEGA 2 an den Kometenkern in einer Entfernung von 8100 km. Auch hier erfolgte die Darstellung der Grauwerte mit verschiedenen Farbzuordnungen.

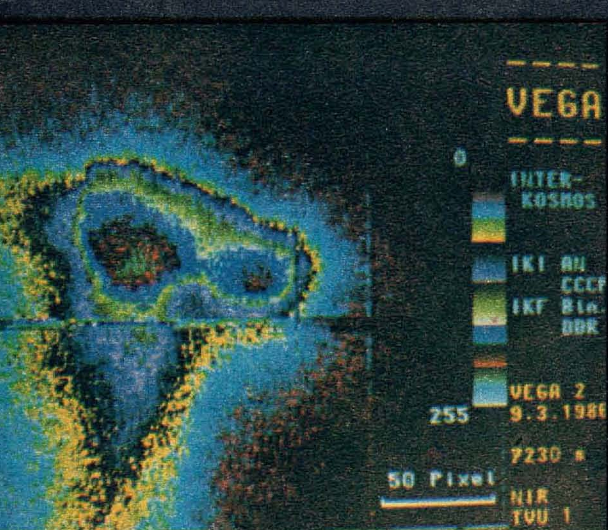
Startphase

Wir sitzen im Flugzeug und erwarten ungeduldig die Landung in Moskau. Zu unserem Reisegepäck zählt eine Kiste mit unbespielten Magnetbändern, eine große Zahl vorbereiteter Programme zur Bildauswertung, eine Fülle von Erwartungen und Optimismus bezogen auf das, was vor uns liegt – der Vorbeiflug der sowjetischen VEGA-Sonden zum Halleyschen Kometen. Gegründet wurde unser Kollektiv im September des letzten Jahres, doch arbeiten wir schon ein Jahr an dem Projekt der VEGA-Bildauswertung. Unser Arbeitsmittel ist das Bildverarbeitungssystem (BVS) A 6472 des VEB Kombinates Robotron, welches für die Auswertung der ersten Bilder, die von einem Kometenkern gewonnen werden, zur Verfügung steht. Als wir mit der Aufgabe, die Auswertung dieser Daten zu übernehmen, betraut wurden, wußten wir noch nicht, welche Verantwortung und Arbeit auf uns zukam. Zuerst hieß es, sich mit diesem modernen System der Bildverarbeitung vertraut zu machen, seinen Aufbau zu verstehen und den Umgang mit ihm zu lernen. Dazu besuchten wir einige ROBOTRON-Lehrgänge; aber wir konnten auch auf die Erfahrungen anderer Institute, wie denen des Zentralinstitutes für Kybernetik und Informationsprozesse oder eines in Neu- auf den nächsten Tag vor. Morgen gibt es viel zu tun. Wir müssen unsere Anlagen in Betrieb nehmen und haben auch sonst noch manches zu erledigen.

Einige Tage später: Dr. Zapfe, der stellvertretende Direktor unseres Institutes, sowie der Leiter unseres Bereiches, Prof. Dr. Möhlmann, treffen in Moskau ein. Zusätzlich wird unsere Gruppe um zwei Hardware-Spezialisten verstärkt, um einem möglichen Ausfall eines unserer Verarbeitungssysteme vorzubeugen: Kollege Maddaus vom Kombinat Robotron und Dr. Meister, einer der Entwickler des Bildverarbeitungssystems von unserem Institut. Mit letzten Hinweisen versehen, gehen wir der ersten Kometenpassage von VEGA-1 entgegen.

4. März 1986

Endlich ist es soweit. Wir sitzen alle im Kontrollzentrum des Moskauer Partnerinstitutes. Das erste Kometenbild, jetzt noch aus 14 Millionen km Abstand, wird auf dem Bildschirm sichtbar. Professor Siman, der Leiter des gemeinsamen Bildverarbeitungslabors, kommentiert das erste Ergebnis. Es zeigt sich ein kreisförmiges Gebilde mit nach innen zunehmender Helligkeit – die Koma des Kometen Halley. An der sonnenabgewandten Seite ist deutlich der Schweifansatz zu erkennen. Gebannt schauen wir auf den Bildschirm. Dort im Innern



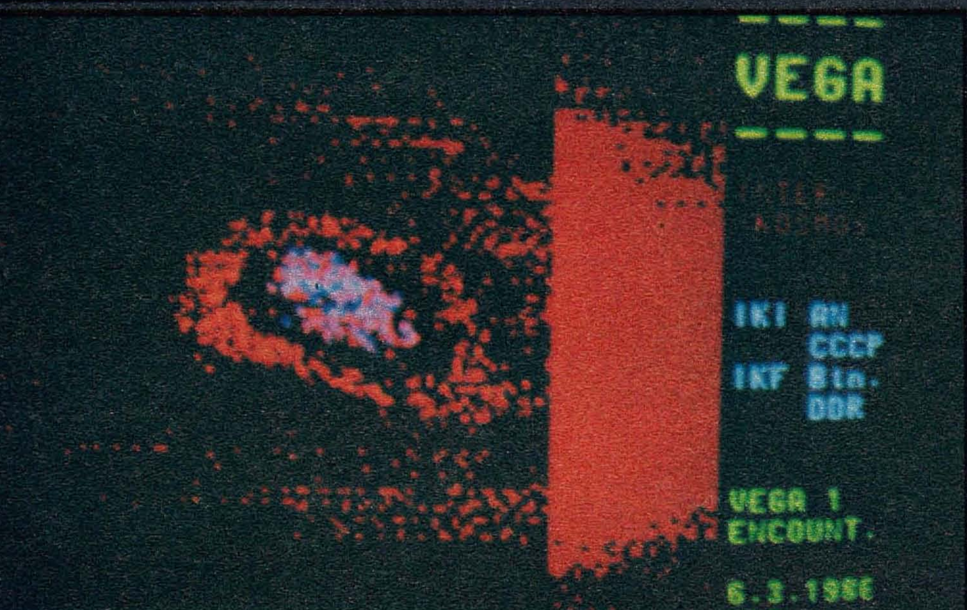


Abb. unten
Entdeckerfoto: Das Ziel der Arbeit der jungen Wissenschaftler ist erreicht; Halleys Kern wird auf dem Computerbild sichtbar. Dieses Bild stellt eine Überlagerung zweier Aufnahmen (im sichtbaren bzw. im infraroten Licht) dar. Überlagert wurden jeweils die Differenz und die Summe beider Grauwertbilder. Durch diese Behandlung wurden Strukturen deutlich sichtbar.

strelitz liegenden Institutsteiles zurückgreifen, wo entsprechende Anlagen schon länger arbeiten. So fuhren wir öfter zu den erfahrenen Kollegen, um von ihnen zu lernen. Außerdem existierte für uns das Problem der Kopplung unseres Bildverarbeitungssystems an die sowjetischen Computer, welche die Bilddaten aus dem Strom sämtlicher anderer Daten herausfiltern. Auch hier konnten wir wieder auf die Erfahrungen anderer Akademieinstitute zurückgreifen. Überhaupt läßt sich sagen, daß wir ohne die uneigennützige Unterstützung der Kollegen anderer Institute, die gute organisatorische Sicherstellung durch unsere Institutsleitung, die fachliche Vorarbeit in unserem Bereich und nicht zuletzt durch die sehr enge Zusammenarbeit mit unseren sowjetischen Kollegen kaum einen so guten Vorbereitungsstand erreicht hätten.

Angekommen in Moskau

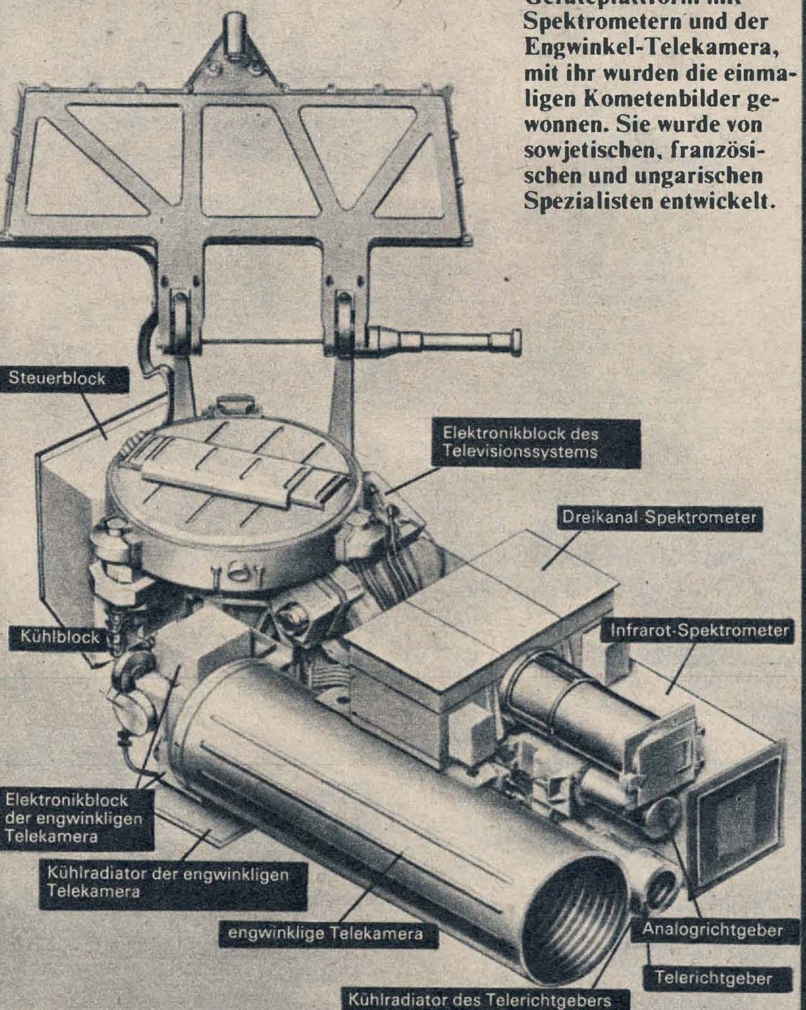
Unsere sowjetischen Kollegen empfangen uns freundlich und helfen uns sogleich, unser Gepäck in den bereitgestellten Fahrzeugen zu verstauen. Im Auto sitzend, entfacht sich sofort ein lebhaftes Gespräch über die vor uns liegenden Aufgaben. Bald schon sind wir im Hotel „Sewastopol" angekommen. Wir beziehen unsere Zimmer und bereiten uns

der Koma muß in zwei Tagen der Kern des Kometen auftauchen – der erste Kometenkern, den je ein Mensch gesehen hat. Nun laufen die nächsten Bilder ein. Bilder, die in anderen Spektralbereichen und mit anderen Belichtungszeiten aufgenommen wurden. Unser Kollektiv beginnt, die empfangenen Daten auf den mitgebrachten Magnetbändern zu sichern und eine erste Bildinterpretation vorzunehmen.

6. März 1986

Die entscheidende Begegnung von VEGA-1 läuft. Die Sonde ist schon längst in die Koma eingetaucht und rast auf den Kometenkern zu. Während dieser Phase sind alle wissenschaftlichen Geräte in Betrieb. Wegen der Gefahr einer Zerstörung der Sonde durch das Staubteilchenbombardement bei der sehr hohen Vorbeifluggeschwindigkeit (Relativgeschwindigkeit) von etwa 78km pro Sekunde werden die Daten über zwei Radiotelemetriesysteme mit Übertragungsraten von 64kBit/s und 3kBit/s auf direktem Wege zur Erde gesendet. Deshalb steht nicht viel Zeit zur Verfügung. Eine halbe Stunde vor bzw. nach dem Zeitpunkt der größten Annäherung von VEGA-1 an Halley ist die Abbildung des Kerns nur etwa halb so groß wie ein Stecknadelkopf. Vier Minuten vorher bzw. danach ist sie halb





Geräteplattform mit Spektrometern und der Engwinkel-Telekamera, mit ihr wurden die einmaligen Kometenbilder gewonnen. Sie wurde von sowjetischen, französischen und ungarischen Spezialisten entwickelt.

so groß wie zur Zeit der nahesten Begegnung.
Alle zwölf Sekunden trifft ein Bild ein. Die Signale der Sonde werden in der Sowjetunion in der Bodenstation in Jewpatorija bzw. Ussurisk empfangen und von dort in das Institut für Kosmosforschung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Moskau weitergeleitet. Die Hälfte der eingegangenen Daten sind die von den beiden Spezialkamerasystemen aufgenommenen Bilder.
Alle Anwesenden blicken gespannt in die Monitore. In einer halben Stunde wird der Vorbeiflug sein. Die ersten Bilder ähneln denen vom Vortage: verschwommene Umrisse eines nebelartigen kosmischen Objektes. Die Minuten vergehen. Der Komet läßt sich sein Geheimnis nicht so leicht entreißen. Es folgt jetzt Bild auf Bild. Mit dem Heranjagen des Objektes wird die Belichtungszeit verringert, so daß dem Betrachter die riesige Annäherungsgeschwindigkeit kaum auffällt. Wir orientieren uns an der Uhr. Hoffentlich zerstört kein dummer Zufall – das hieße ein Staubkörnchen aus der Kometenumgebung – die Kamera oder sogar die gesamte Sonde.
Wir erwarten, daß bald andere Bilder erscheinen, daß dieser Nebel zerfließt, und etwas Neues zu erkennen ist, daß der Kern endlich seine Oberfläche zeigt. Doch statt dessen sehen wir, daß die Form des Nebels asymmet- kann die Arbeit fortgesetzt werden. Es sind nun schon zwei Tage seit dem Vorbeiflug vergangen und noch keinem der internationalen Bildauswerteteams ist es gelungen, einen Blick auf die durch Staubschleier verdeckte Oberfläche des Kernes zu werfen. Noch gestern nacht auf dem Weg ins Hotel diskutierten wir mit Prof. Möhlmann mögliche Auswertetechniken und hatten dabei eine interessante Idee. Wenn es uns gelingt, Einzelbilder verschiedener Spektralbereiche so zu bearbeiten, daß ihre Bildgröße und Grauwertdichte vergleichbar werden, dann muß durch Überlagerung und Differenzbildung zwischen diesen Bildern ein entscheidender Informationsgewinn möglich sein.
Wir beginnen nun, in Frage kommende Bilder herauszusuchen und vorzuverarbeiten. Gegen Mittag sind wir soweit. Der eigentliche Versuch kann beginnen.
Nach einigen kleinen Programmänderungen zeigt sich auf dem Monitor plötzlich das, worauf alle gehofft und gewartet hatten – ein scharf abgegrenzter Kern, umgeben von konzentrischen Ringen, die eine Dichteabnahme des Staubschleiers darstellen müssen. – Anfangs können wir es noch gar nicht glauben. Sollten wir als erste den Kometenkern herausgefunden haben? Als dieses Ergebnis unter den in Moskau anwesenden internationalen Fachexperten eine starke

Sonden zum Kometen Halley

Die Stationen VEGA-1 und VEGA-2 waren vor mehr als einem Jahr – im Dezember 1984 – zu ihrer Kosmosfahrt aufgestiegen. Seit dem Vorbeiflug an der Venus, der im Juni des vorigen Jahres erfolgte, und dem dortigen Absetzen je eines Landers sowie je einer Ballonsonde befanden sie sich auf dem Wege zum Kometen Halley. Eine letzte Kurskorrektur erfolgte jeweils zwei Wochen vor dem Zeitpunkt der größten Annäherung. Erst danach war es planmäßig möglich, die bis dahin in der Transportlage befindliche Plattform auszuklappen und die Kamerasysteme zu Eichzwecken auf Jupiter und Saturn auszurichten. Nach dieser Kalibrierung dienten die Kameras zunächst als Sensoren für die Nachführung der Plattform in Richtung des Kometen. Die dabei gewonnenen Werte und die von der Erde aus erhaltenen Meßergebnisse werden analysiert. Aus diesen Informationen ließen sich die Kenntnisse über die Kometenbahn präzisieren. Die Angaben waren dann die Grundlage für Korrekturmanöver der acht Tage später gefolgten ESA-Kometensonde GIOTTO. Dadurch war es möglich, GIOTTO auf einige hundert Kilometer an den Kometenkern heranzuführen. Auf den VEGA-Sonden befinden sich neben den optischen Beobachtungsmitteln (zwei Televisionskameras, Dreikanal- und Infrarotspektrometer), die auf der automatischen stabilisierten Plattform angeordnet sind, auch Sensoren für die Gruppe der elektromagnetischen Experimente (Plasmawellenanalysatoren für hohe und niedrige Frequenzen, Magnetometer) an langen Stangen außerhalb des Apparates. Die Gesamtheit dieser wissenschaftlichen Geräte diente einer umfassenden physikalischen und chemischen Untersuchung der Umgebung des Kometen.

	„VEGA" (zwei Stationen)	„Giotto"	„Suisei" und „Sakigake"
Startdatum	15. bzw. 21. 12. 84	2. 7. 85	1. bzw. 19. 8. 85
Begegnung mit dem Kometen	6. bzw. 9. 3. 86	13. 3. 86	8. bzw. 11. 3. 86
Entfernung vom Kometenkern beim Vorbeiflug	8889 bzw. 8030 km	550 km	etwa 1 000 000 km bzw. 3 000 000 km
Masse der Bordgeräte	230 kg	49,2 kg	10 bis 15 kg

Fotos: Institut für Kosmosforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR
Zeichnung: Schmidt

risch wird, eine Art „Auswuchs" bekommt, der direkt beim Vorbeiflug um das Zentrum wandert. Wir sind überrascht – offenbar hat bis zuletzt eine Gas- oder Staubhülle die Sicht verhindert. Mit dem spontanen Beifall der sich im Kontrollzentrum erhebt, wird uns der überhaupt gelungene Vorbeiflug mit all seinen Gefahren wieder bewußt und wir stimmen begeistert ein.
Nun geht es an die Arbeit. Zuerst heißt es, die Datensicherung auf Magnetband vorzunehmen, um dann mit einer ersten Analyse der Bilder anzufangen. Auch die sowjetischen und französischen Bildbearbeiter beginnen, die gewonnenen Daten mit ihrer Technik zu untersuchen.
Mit vielem hatten wir gerechnet, daß die Aufnahmen durch die hohe Relativbewegung stark verwischt sein könnten, daß sie zu dunkel, zu kontrastlos oder zu kontrastreich wären. Aber diese dichte Staubhülle ist eine Überraschung. Wie kann man den Kern doch sichtbar machen? Was hat der „Auswuchs" zu bedeuten? Diese Fragen beschäftigen uns stark.

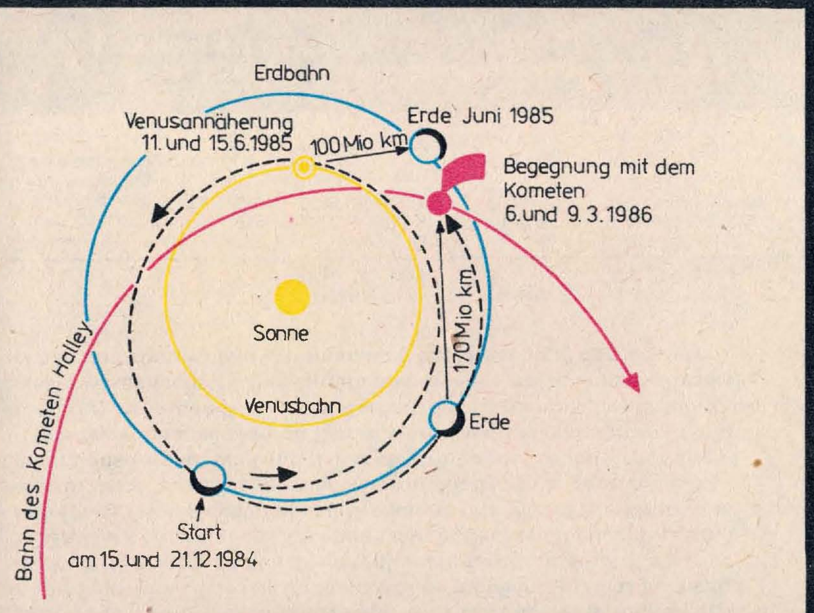
8. März 1986

Gegen sieben Uhr morgens trifft die Ablösung ein. Die letzte Nachtschicht war auf Grund der großen zu speichernden Datenmengen notwendig geworden. Nach einer kurzen Übergabe Beachtung findet, wird uns der Erfolg unserer Arbeit bewußt. So ist es für uns alle ein großer Augenblick, als einer der Väter der modernen Kometenphysik, Prof. Fred Whipple aus den USA, an unsere Tür klopft, sich unsere Ergebnisse erläutern läßt und uns allen zum Schluß gratuliert. Großes Interesse finden unsere Resultate auch bei den für den Kamerakomplex der ESA-Kometensonde GIOTTO verantwortlichen Spezialisten.

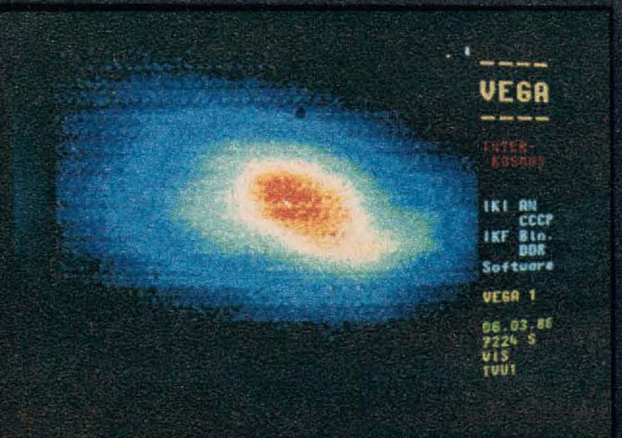
9. März 1986

Nach dem gestrigen Erfolg heißt es nun, sich auf den heutigen Vorbeiflug von VEGA-2 zu konzentrieren. Statt der ersten Bilder erhalten wir zunächst die Mitteilung, daß die Prozessorsteuerung der Kameranachführung ausgefallen ist. Wir sind aufgeregt und hoffen, daß es den Technikern gelingen wird, dieses Problem zu lösen. Wie schade wäre es, von VEGA-2 keine Aufnahmen zu bekommen. Erstens dürfte die Auflösung der Bilder höher sein, da diese Sonde näher an den Kern herangeführt wird, und zweitens erhoffen wir uns mit den Aufnahmen von VEGA-2 eine Antwort auf die Frage des sogenannten „Auswuchses". Die Techniker arbeiten fieberhaft daran, den Fehler zu beheben.
Dann wird auf Havarie-Regime umgeschaltet. Einige Zeit vergeht, denn es dauert immerhin





Flugphasen der automatischen Stationen VEGA 1 und VEGA 2



Eines der ersten scharfen Bilder aus der Umgebung des Kerns des Halleyschen Kometen

9 Minuten bis ein Signal von der Erde die VEGA-Sonde erreicht und weitere 9 Minuten bis eine Reaktion der Apparatur im Moskauer Leitzentrum beobachtet werden kann. Das Manöver klappt. VEGA-2 sendet nun großformatige Bilder, sozusagen den gesamten vor ihr liegenden Raum. Die Aufnahmen sind 16mal größer als die Bildausschnitte, mit denen VEGA-1 planmäßig den Halley-Kern porträtiert hatte. Die Qualität der großen Bilder ist ausgezeichnet und sie zeigen sogar wichtige Details, die bei einem kleineren Bildausschnitt abgeschnitten worden wären. Durch die Größe der Bilder wird allerdings auch mehr Sendezeit pro Bild verbraucht, so daß insgesamt 16mal weniger Aufnahmen auf der Erde ankommen. Dadurch gibt es von VEGA-2 nur zwei Bilder größter Annäherung. Aber diese großformatigen „Gesamt-Halley-Poster" eignen sich sehr gut zur Kerninterpretation.

***

Die ersten Analysen der VEGA-1-Bilddaten ergaben, daß die von dieser Sonde erfaßten, relativ runden „Kopfgebiete" von Halley einen Durchmesser von etwa sechs km haben. Die von VEGA-2 aus einem anderen Winkel gewonnenen Aufnahmen zeigen, daß dieser Kopf „nach hinten" bis zu etwa 11 km verlängert ist, wobei der Durchmesser nach hinten abnimmt. Die Sicht auf den Kern wird durch einen Staubmantel („Kokon") erschwert.

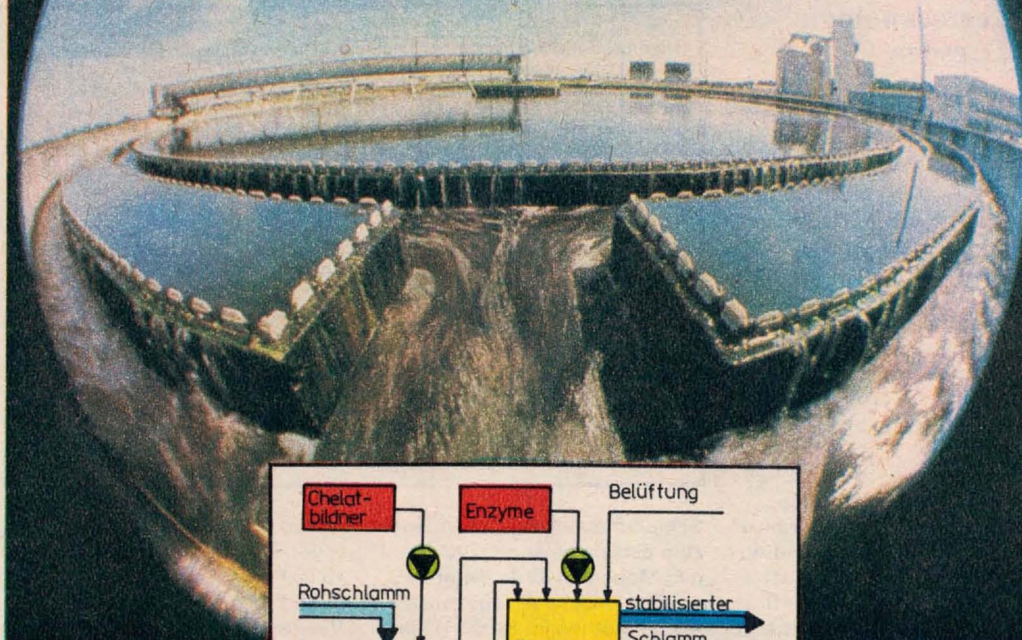
Nachdem die erste Sichtung der von beiden Sonden übermittelten Daten abgeschlossen war, arbeiteten wir daran, das gesamte Bildmaterial (über 1100 Bilder) auf Magnetbändern zu sichern, um dann in Berlin die weitere und tiefgründigere Auswertung vornehmen zu können.

Eine solche exakte Auswertung, die die Berücksichtigung aller anderen Kometendaten finden muß, kann noch Jahre in Anspruch nehmen. Vielleicht können dann auch die Fragen über Entwicklungsprozesse der Materie in der Frühphase des Sonnensystems beantwortet werden.

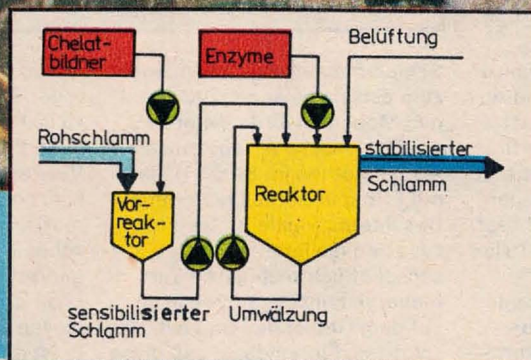
Wir hoffen, auch beim nächsten großen Kosmosexperiment dabeisein zu dürfen, welches zum Marsmond Phobos führen wird. Auch dieses Experiment wird mit internationaler Beteiligung durchgeführt und wird, wie auch das VEGA-Projekt, die Möglichkeiten und den Nutzen demonstrieren, die sich aus friedlicher internationaler Zusammenarbeit bei der Erforschung des Kosmos als Alternative zum US-amerikanischen Sternenkriegsprogramm ergeben.

Biotechnologisches Verfahren aus der DDR international stark beachtet

Einst Tage – jetzt Stunden



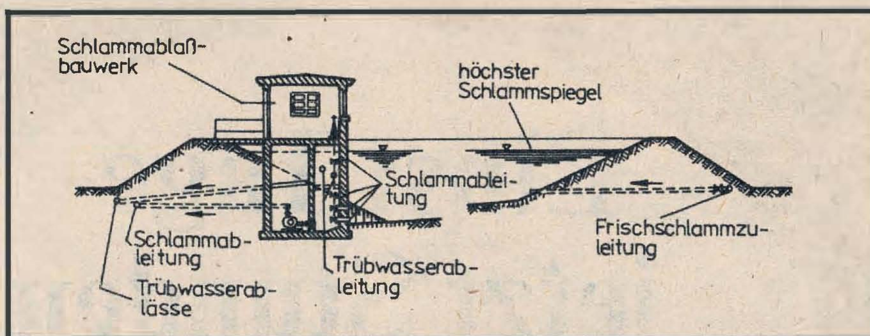
Kläranlage mit traditioneller Schlammfaulung



Verfahrensschema der Enzymatischen Schlammstabilisierung

Jährlich verbrauchen Bevölkerung, Industrie und Landwirtschaft der DDR rund 7,7 Milliarden Kubikmeter Trink- und Brauchwasser. Der größte Wasserschlucker dabei ist die Industrie. Jedoch mit unserem großzügigen Wohnungsbauprogramm steigt auch der Trinkwasserkonsum der DDR-Bürger um einige Prozent; heute macht er bereits 1,2 Milliarden Kubikmeter aus. Deshalb ist es ausgesprochen wichtig, daß wir die begrenzten Wasserressourcen effektiv nutzen. Ein biotechnologisches Verfahren trägt hier mit dazu bei, die wasserwirtschaftlichen Probleme erfolgreich zu lösen.

Offenes Erdfaulbecken



Fotos: Kraemer, Werkfoto
Zeichnung: Schmidt

Spitzentechnologie aus Dresden

In den Jahren von 1976 bis 1980 wurden fast 50 Prozent mehr Investitionsmittel in der Wasserwirtschaft als im Jahrfünft zuvor ausgegeben. Aber nicht nur dafür, um das kostbare Naß zu gewinnen, aufzubereiten und zu verteilen, sondern auch für die notwendige Abwasserbehandlung. Immerhin beträgt das abzuleitende und zu reinigende Abwasser mengenmäßig 80 bis 100 Prozent der verbrauchten Trinkwassermenge eines Territoriums.
Vor den wasserwirtschaftlichen Betrieben steht die Aufgabe, jetzt und zukünftig die kontinuierliche Wasserversorgung und Abwasserbehandlung sicherzustellen, und das ohne viel mehr finanzielle und materielle Mittel zu beanspruchen. Auch deswegen kommen Wissenschaft und Technik eine so entscheidende Rolle zu.
Erfindungsreiche Ingenieure und Biologen vom Dresdener Forschungszentrum des VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft Halle beschritten neue Wege: Sie entwickelten eine vollkommen neuartige Technologie, um Klärschlämme kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen zu stabilisieren. Diese Spitzentechnologie wurde in einem Langzeitversuch großtechnisch getestet und ist in Fachkreisen vielbeachtet.
In den nächsten Jahren sollen in mehr als 30 Klärwerken der DDR solche „Enzymatischen Schlammstabilisierungsanlagen" zum Einsatz gelangen. Vor wenigen Monaten wurde die erste großtechnische Anlage dieser Art bei Köthen im Bezirk Halle mit Erfolg in Betrieb genommen. Das internationale große Interesse und die internationale wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit, insbesondere auch auf dem Gebiet des Umweltschutzes, führen dazu, daß diese DDR-Technologie in anderen Ländern nachgenutzt wird.

Die Enzymatische Schlammstabilisierung hat gegenüber traditionellen Schlammfaulungsmethoden mittels offener Faulbecken bzw. geschlossener Faulräume entscheidende Vorteile. Das sind vor allem:

- der erheblich niedrigere Zeitaufwand für den Stabilisierungsprozeß. Die erforderlichen Reaktionszeiten sinken auf etwa 1 Prozent gegenüber offenen Faulbecken sowie auf etwa 10 Prozent gegenüber geschlossenen Faulräumen (im höheren Temperaturbereich).
- wesentlich verringern sich der notwendige Flächenbedarf und die Reaktionsräume. Dadurch werden etwa 90 Prozent der Investitionskosten und etwa 50 Prozent der Betriebskosten im Vergleich zum Stabilisieren in geschlossenen Faulräumen eingespart.
- stabiler Prozeßablauf, Unempfindlichkeit gegenüber Störungen von außen, keine Schaumbildung.
- verbessertes Absetz- und Entwässerungsverhalten des Schlammes.
- geringe Nährstoffverluste. Da organische Substanz und Stickstoff in biologisch inertes Material überführt werden, eignet sich der Schlamm besonders für den Einsatz in der Landwirtschaft.
- weitgehender Ausschluß hygienisch negativer Eigenschaften des stabilisierten Schlammes.
- niedrige organische Belastung der anfallenden Schlammtrüben. Dadurch wird es problemlos, diese in die Abwässerbehandlungsanlage zurückzuführen.

Notwendige Prozedur

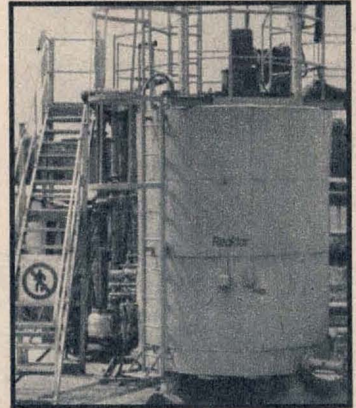
Einen wesentlichen Anteil an den Kosten für das Reinigen und Behandeln der Abwässer beansprucht der Komplex, in dem der Schlamm ausfault bzw. stabilisiert. Denn der in den Absetzbekken der Klärwerke anfallende Frischschlamm hat einmal einen üblen Geruch und enthält andererseits zahlreiche Krankheitserreger. Darüber hinaus besteht er zu 95 Prozent aus Wasser und zu nur 5 Prozent aus Feststoffen. Ein Verwerten ist daher nicht möglich, sondern der Klärschlamm muß erst einmal einen biologischen Zersetzungsprozeß der organischen Substanzen durchmachen. Der Fachmann bezeichnet diesen Vorgang als Stabilisieren. Er ist erforderlich, um die Klärschlämme weiter verwenden bzw. verwerten zu können.
Die Schlammfaulung ist ein langwieriger Gärprozeß, der sowohl unter aeroben Bedingungen als auch im sauerstofffreien Milieu abläuft und aus mehreren Phasen besteht. Ist der Schlamm hinreichend ausgefault, läßt er sich gut entwässern. Er sieht dann schwarz aus und riecht nicht mehr so streng. Er wird deponiert oder zu landwirtschaftlichen Zwecken (Kompostierung)

genutzt. – Das Stabilisieren der Klärschlämme erfolgt bisher meist in offenen Faulbecken oder auch zunehmend in geschlossenen Faulräumen, oft als Faultürme ausgebildet. Aus früheren Zeiten sind auch Konstruktionen erhalten, die Absetzbecken und Faulraum in einem Bauwerk vereinigen, so der bereits 1906 von Imhoff eingeführte sogenannte „Emscher Brunnen".
Offene Faulbecken wie auch geschlossene Faulräume haben mehrere Nachteile: Sie erfordern teure Investitionen, beanspruchen viel Platz, verursachen hohe Betriebskosten. Außerdem sind die Prozesse ungeheuer zeitaufwendig. Die konventionellen Verfahren auf dem Gebiet der aeroben oder anaeroben Schlammbehandlung können in den hochentwickelten Industrieländern nicht Schritt halten mit dem Ausmaß des Schlammanfalls.

Weniger Zeit, Platz, Kosten

Man kann sagen, die neuentwickelte „Enzymatische Schlammstabilisierung" revolutioniert den Zeitfaktor. Denn der offene Faulungsprozeß verläuft in rund 60 bis 90 Tagen. Andere aerobe Stabilisierungsverfahren vollziehen sich in fünf (Prozesse mit Fremdheizung) bis 28 Tagen. Nun beträgt die Zeit vier bis zehn Stunden, werden die Schlämme mit Hilfe von Enzymen und Chelatbildnern in speziellen Reaktoren biologisch aufbereitet. – Der relativ geringe Platzbedarf für die Ausrüstung von etwa 120 m² ist mit dem für reihenweise angelegten offenen Schlammfaulbecken überhaupt nicht vergleichbar. Aber auch gegenüber geschlossenen Faulräumen ergeben sich enorme Einsparungen an erforderlicher Aufstellfläche, an Bau- und Betriebskosten.
Durch Einsatz bestimmter Enzyme und Chelatbildner läuft der Prozeß der Schlammstabilisierung etwa hundertmal schneller ab als bei traditionellen offenen Faulbecken und auch immer noch zehnmal so schnell im Vergleich zu aeroben Stabilisierungsverfahren im höheren Temperaturbereich.
Vereinfacht dargestellt vollzieht sich der Prozeß der Enzymatischen Schlammstabilisierung folgendermaßen (siehe Zeichnung S. 421):
In den Vorreaktor gelangt kontinuierlich Frischschlamm. Durch Zugabe einer Chelatbildner-Gebrauchslösung wird der Schlamm sensibilisiert. Mindestens eine Stunde verweilt der Schlamm im Vorreaktor. Hier erfolgt dann anschließend das Mischen mit der ebenfalls kontinuierlich zugeführten Enzym-Gebrauchslösung. Durch intensives Belüften bei gleichzeitigem Umwälzen des Reaktorinhalts kommt es zu exothermer Erwärmung des zugeführten Schlammes auf einen für den konkreten Anwendungsfall (unterschiedliche Schlämme) festgelegten Temperaturbereich zwischen 30 und 35°C. Davon ist auch die Verweilzeit im Reaktor abhängig, die je nach Schlammart vier bis zehn Stunden betragen kann. Der aus dem Reaktor kommende stabilisierte Schlamm wird nach üblichen Methoden weiterbehandelt, wobei er sich durch verbesserte

Teil der ersten Enzymatischen Schlammstabilisierungsanlage der Welt (Pilotanlage) in Cottbus



Entwässerungseigenschaften auszeichnet. Die eingesetzten Wirkstoffe werden im Prozeß abgebaut, ihre Reaktionsprodukte mit der Schlammtrübe abgeführt.
Das neue Verfahren, Klärschlämme mittels Biokatalysatoren zu stabilisieren, ist eine hervorragende Alternativlösung zu allen bisher angewandten Stabilisierungsverfahren. Es eignet sich für Abwässerschlämme mit vorwiegend kommunalem Charakter (Abwässer aus Hauswirtschaft und Gewerbe). Es kann selbständig oder auch in Kombination mit anderen Stabilisierungsverfahren eingesetzt werden, wie bei Erweiterungsvorhaben oder zusammen mit der geschlossenen Faulung bei optimaler Methangas (Biogas)-Gewinnung in hochbelasteten Faulräumen. Auch für Zwischenlösungen ist es zeitweilig einsetzbar, so bei der Reparatur geschlossener Faulraumanlagen. Gegenwärtig sind die Neuerer der Wasserwirtschaft dabei, weitere Einsatzmöglichkeiten für die Stabilisierung von Klärschlämmen aus hochbelasteten Industrieabwasseraufbereitungsanlagen für die Aufbereitung von Gülle und anderer hochkonzentrierter organischer Abwässer zu finden.

Hermann Klöpfel

JU+TE-Lexikon

Enzyme: Fermente, Biokatalysatoren – in der Zelle gebildete Stoffe (Eiweiße), die durch katalytische Wirkung Stoffwechselabläufe beschleunigen oder erst ermöglichen – werden zunehmend in der modernen Volkswirtschaft genutzt – industriell aus Mikroorganismen gewonnen.

Chelatbildner: Aminopolykarbonsäuren – organische Verbindungen, die auf Grund ihrer Molekülzusammensetzung mit Metallionen Komplexverbindungen bilden – in vielen Industriezweigen angewendet, z. B., um Wasser zu enthärten und als Stabilisatoren in der Seifenproduktion.

Laterna Magica des 20. Jahrhunderts

Als in unserer Republik vor etwa drei Jahren im Deutschen Theater und im Friedrichstadtpalast erstmals Laserlicht für szenische Lichteffekte eingesetzt wurde, waren das erste tastende Versuche mit einem für die Bühne neuen Medium. Die Entwicklung verlief rasch. Findige Techniker erdachten und bauten raffinierte Ablenksysteme, die heute den Laserstrahl in gewünschter Weise steuern. Laserlicht wurde zu einer wunderbaren Bereicherung der szenischen Beleuchtung.

Laserlicht-Effekte nennt man die ungewöhnlichen Licht-Visionen, welche die moderne „Zauberlaterne“, die „Laterna Magica des 20. Jahrhunderts“, uns ermöglicht.



Laserlicht für Bühne und Show

Tanzszene im Laser-Lichttunnel (Friedrichstadtpalast Berlin)

Experiment in Jena: Ein Fächer von Laserstrahlen spannte sich über eine ganze Stadt.

Die Laser-Lichtszene

Alles, was der Laser in den Raum projiziert, besser „schreibt", muß nicht nur Illustration bleiben. Es kann sich der Dynamik des Geschehens auf der Bühne durch kontinuierliche oder sprunghafte Veränderungen der Bildinhalte anpassen – wenn erforderlich, in den Hintergrund treten, aber auch optisch dominieren. Die Laser-Lichtszene läßt sich deshalb auch hervorragend mit anderen in der Zeit ablaufenden Ereignissen synchronisieren. Daher die besondere Bedeutung, die der Kombination von gesteuertem Laserlicht und dem zeitabhängigen Tonereignis Musik zukommt. Die Ton-Licht-Synthese der musikgekoppelten Laser-Lichtszene bietet neue, bisher nicht gekannte Möglichkeiten, Musik (insbesondere elektronische Musik) zu visualisieren.

Überzeugende Beispiele hierfür sind die Laserlicht-Einsätze in Musik- und Tanzszenen der Friedrichstadtpalast-Revuen und in dem Showteil des Programms „Spaß muß sein" (1985) im Palast der Republik. Als erste Rockgruppe in der DDR hat die Gruppe „Prinzip" seit 1984 eine Laser-Show in ihrem Programm. Über den Erfolg sagen sie selbst: „Das gibt dem Konzert eine völlig neue Qualität" (vgl. JU+TE 11/1985, S.834).

Wie faszinierend das Spiel mit Form und Farbe sein kann, zeigte auch eine große Laser-Show beim „Extraknüller" in der Berliner Werner-Seelenbinder-Halle. Bei dieser – von der Berliner Bezirksleitung der FDJ anläßlich des 40. Jahrestages der Gründung des Jugendverbandes organisierten – großen Jugendtanzveranstaltung „brausten Stürme aus Licht durch die Halle und zeigten utopische Welten in vier Dimensionen", berichtete eine Zeitung.

Regisseur Alexander Lang hat in seinen Inszenierungen am Deutschen Theater Berlin mehrfach Laserlicht eingesetzt. Dafür zwei Beispiele: In der Inszenierung von Grabbes Schauspiel „Herzog Theodor von Gothland" waren es überwiegend Laserlicht-Grafiken, die in Rückprotechnik (der Projektor befindet sich dabei hinter der Leinwand) auf den kuppelförmigen Rundhorizont projiziert wurden. Sie erschienen dort als sich rasch verändernde bizarre Lichtstrukturen, in kaltem grünblauen Farbton strahlend, und gli-

chen Gewitterwolken, die „kommendes Unheil" ankündigen.
Mit dem Laserstrahl im freien Raum wurde in der Inszenierung von Johannes R. Bechers „Winterschlacht" gearbeitet. Im ersten Bild schießen aus dem hinteren Bereich der Bühne dem Zuschauer blitzhaft aufzuckende rote Lichtbündel entgegen. Unterstützt von Musik und Geräuschen, symbolisieren sie Mündungsfeuer und Leuchtspurgeschosse von Maschinengewehren. Ein rotierender Spiegel, der den Laserstrahl auf bewegte Kristallprismen lenkt, erzeugt diesen Effekt.
Beeindruckend ist auch der „Licht-Tunnel", eingeblendet fast am Ende des Stücks in der Szene, wenn die Hauptfigur des Dramas, Johannes Hörder, von den faschistischen Fallschirmjägern umgebracht wird. Der Zuschauer sieht in einen Hohlkegel aus Licht mit strudelnden, kreisenden Lichtschwärmen. Sie erwecken den Eindruck eines sich in ständiger Bewegung befindenden „Urnebels". Der Blick wird durch das im gleißenden Licht strahlende Zentrum – Symbol für Ursprung und Quelle des Geschehens – magisch angezogen und gleichsam zentriert.
Einen solchen Laserlicht-Kegel zu erzeugen ist technisch relativ einfach. Der Strahl des Lasers wird auf einen schnell rotierenden angekippten Spiegel gegeben und in die gewünschte Richtung reflektiert. Der Ankippwinkel bestimmt dabei den Durchmesser des Lichtkegels.

Argon-Ionen-Laser ILA 120/1

Ausgangsleistung ≧ 3W
Wellenlänge 514,5nm bis 457,9nm (blau-grüner Spektralbereich)
Laserkopf: 1400mm × 280mm × 170mm; Masse ≈ 54kg
Netzgerät: 500mm × 575mm × 1200mm; Masse ≈ 159kg
Elektrischer Anschluß: Drehstrom 380V (50Hz); Leistungsaufnahme ≈ 12kW
Wasseranschluß: Druck ≧ 2kp/cm²; Durchfluß ≧ 6l/min
Der Laser besitzt ein Selbstschutzsystem, das acht Betriebsparameter überwacht. Er ist dadurch gegen Fehlbedienung und den Ausfall von Versorgungsgrößen geschützt.
Einsatzgebiete von Ionen-Lasern: Optik und Spektroskopie, Holographie, optische Informationsverarbeitung, Photokoagulation (Anwendungsgebiet in der Humanmedizin), Fluoreszenzmikroskopie, Farbfernsehgroßprojektion, eindrucksvolle Beleuchtungseffekte.

Helium-Neon-Gaslaser HNA 188/1

Ausgangsleistung ≧ 50mW
Wellenlänge: 633nm (rotes Licht)
Laserkopf: 2000mm × 200mm × 120mm; Masse ≈ 33kg
Netzgerät: 550mm × 350mm × 300mm; Masse ≈ 31,5kg
Elektrischer Anschluß: 220V (50Hz); Leistungsaufnahme ≈ 300W
Wasserkühlung ist nicht erforderlich
Einsatzgebiete des Helium-Neon-Lasers: Spektroskopie, Interferometrie, Holographie, optische Informationsverarbeitung, Geschwindigkeitsmessungen, Fluchtung, Justierhilfe für optische und mechanische Systeme u. a.

Das „besondere" Licht

Das Laserlicht besitzt eine Reihe von Besonderheiten, die es von dem bekannten „normalen" Licht unterscheiden.
Die extreme Monochromasie, also die strenge Einfarbigkeit des Laserlichts, ist die Ursache für die geradezu unwirkliche Leuchtkraft und Brillanz der Farben. Der Betrachter wird stets aufs neue von dieser wunderbaren Farbreinheit fasziniert.
Die Kohärenz des Laserlichts (vereinfacht: alle Lichtschwingungen haben die gleiche Phasenlage zueinander) macht es interferenzfähig. Die Interferenzfähigkeit ist die physikalische Grundlage für den unendlichen Formenreichtum und für die unfaßbare Vielfalt der Laserlicht-Grafiken, die eigentlich Interferenzbilder sind. Sie entstehen, wenn sich der Laserstrahl in lichtstreuenden Körpern, in Strukturgläsern, Kristallprismen, aber auch in anderen Substanzen wie Flüssigkeiten oder Kunststoffen bricht. Wichtig ist nur, daß sie transparent und möglichst farblos sind und daß der Brechungsindex oder die Materialdichte von Ort zu Ort variiert. Werden die Strukturkörper im scharfgebündelten-Laserstrahl bewegt, so entstehen abstrakte Lichtfiguren von herrlicher Klarheit und Brillanz. Das ständige geschmeidige Fließen dieser pfauenhaften oder ornamentalen Lichtstrukturen, im Kontrast zu ihrer kalten gleißenden Farbigkeit, besitzt einen hohen ästhetischen Reiz.
Da das Interferenzfeld im gesamten Raum existiert, entsteht an allen Punkten ein gestochen scharfes Bild. Daher können Projektionsflächen, um die Lichtstrukturen sichtbar zu machen, in beliebigen Winkeln und in der Tiefe gestaffelt angebracht werden. Die generell stark räumliche Wirkung der Laserlicht-Grafiken wird dadurch noch verstärkt.
Laserlicht zeichnet sich durch extreme Monochromasie und hohe Kohärenz aus; den Laser verläßt es als scharfgebündelter energiereicher Strahl mit geringer Divergenz (das Strahlenbündel weitet sich auch über große Entfernungen nur geringfügig auf). Es sind diese physikalischen Besonderheiten, welche die beeindruckenden Lichteffekte entstehen lassen und die daher mit herkömmlichen Lichtquellen nicht oder nur unvollkommen erreicht werden können.

Der bewegte Lichtstrahl

Die starke Bündelung des Laserstrahls und seine geringe Divergenz ermöglicht weitere überraschende Lichteffekte. Wird nämlich der energiereiche, scharfgebündelte Laserstrahl durch Schwingspiegel schnell bewegt, wirkt er wie ein überdimensionaler „Lichtgriffel". Mit ihm kann man auf Projektionsflächen sich bewegende abstrakte oder geometrische Figuren zeichnen. Auch Schrift und gegenständliche Abbildungen sind möglich, wenn ein entsprechend programmierter Mikrorechner die Steuerung der sich um zwei Achsen bewegenden Spiegel übernimmt.

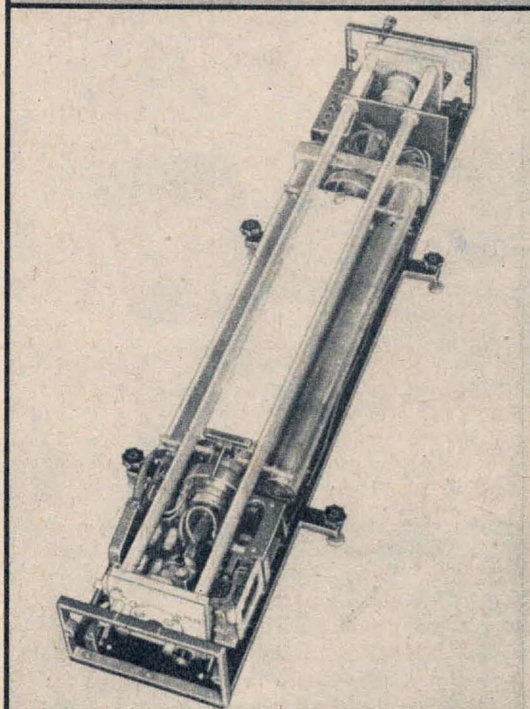
Ein weiterer Vorteil hierbei: Der Ablauf kann gespeichert werden und ist jederzeit mit hoher Genauigkeit reproduzierbar.
Noch verblüffender ist die Wirkung, wenn der gesteuerte Laserstrahl durch Schwebeteilchen in der Luft, beispielsweise durch Bühnennebel, sichtbar wird. Er läßt jetzt, entsprechend gesteuert, Wände, Plafonds (Dekken), aber auch Kegel und Röhren aus Licht entstehen. Selbst ein Vorhang aus Licht, von Regisseuren und Bühnenbildnern oft gewünscht (den zu schaffen aber bisher meist vergeblich versucht wurde, da man ihn mit herkömmlichen Lichtquellen erreichen wollte), kann Realität werden.

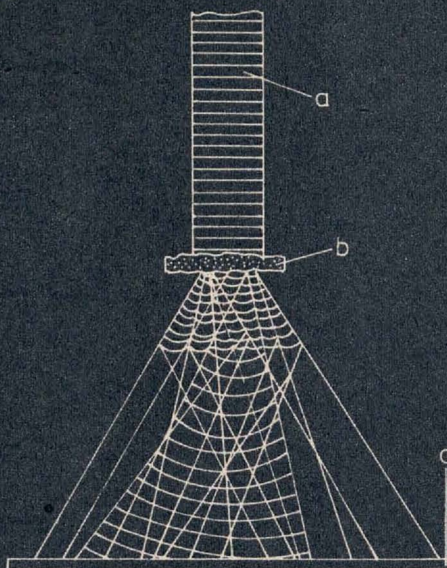
Die Lasertechnik im DT

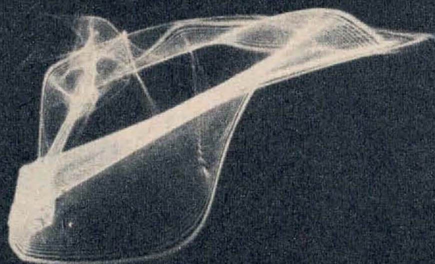
Das Gelingen und die Wirkung der Effekte sind im starken Maße von der Leistung des verwendeten Lasers und von dem sorgfältigen Dosieren des in das Laser-Lichtfeld einzubringenden Bühnennebels abhängig. Dem Deutschen Theater Berlin stehen für Laserlicht-Effekte zwei Laser von unterschiedlicher Leistung und Lichtfarbe zur Verfügung. Neben einem Argon-Ionen-Laser vom Typ ILA 120/1 mit einer Ausgangsleistung von 3W, Farbe des Laserstrahls grün-blau, wird noch mit einem kleineren Gerät, einem Helium-Neon-Laser des Typs HNA 188 (Leistung: 50mW, Farbe: rot) gearbeitet. Hersteller beider Geräte ist der VEB Carl Zeiss JENA.
Um einen „lasergerechten" Bühnennebel zu erhalten, entwickelten Neuerer des Theaters in Zusammenarbeit mit Technikern des VEB MLW Anlagenbau Dresden ein neues fernsteuerbares Nebelgerät mit neuartiger Dosierungstechnik. Durch Verdampfen von Nebelflüssigkeit – die richtige Mischung wurde in zahlreichen Versuchen ermittelt – kann damit Bühnennebel in gewünschter Menge und Dichte erzeugt werden. Selbstverständlich ist er unschädlich und hat, dank einer kleinen Prise Duftstoffe, die

Laser-Grafik: Der Laserstrahl a trifft auf das Strukturglas b und wird in eine Vielzahl kohärender Lichtquellen aufgeteilt. Auf der Projektionsfläche c erscheint durch Überlagerung der Lichtwellen eine Lichtfigur.

Laserkopf eines Ionen-Lasers mit abgenommener Haube (VEB Carl Zeiss JENA)







ihm beigemischt wird, sogar einen angenehmen Zitrusduft.

Die künftige „Zauberlaterne"

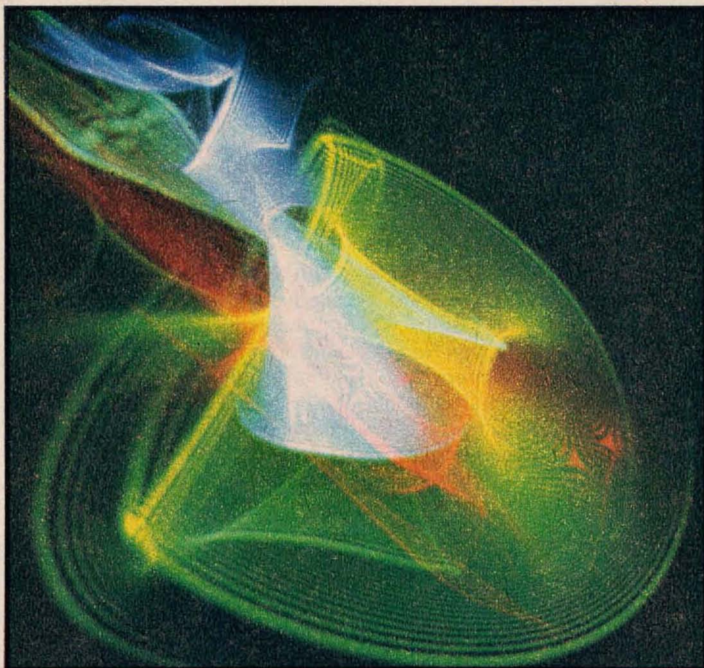
Einer breiten Anwendung steht aber leider die harte Realität der äußerst komplizierten und damit auch teuren Gerätetechnik entgegen. Dazu kommen noch Probleme des Gesundheits- und Arbeitsschutzes, denn der energiereiche Laserstrahl kann dem menschlichen Auge gefährlich werden. Bei größeren Leistungen kommen Gefährdung der Haut und Brandgefahr hinzu. Um Unfälle beim Einsatz von Lasern bei kulturellen Veranstaltungen auszuschließen, müssen daher die einschlägigen Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften besonders sorgfältig beachtet werden. Zur Zeit wird in der DDR an einer „Anweisung für den Einsatz von Lasergeräten im Bereich Kultur" gearbeitet, welche den hier auftretenden Besonderheiten Rechnung tragen soll.

Bei aller Faszination, welche das „Lichtwunder" Laser besitzt, es wird vorerst nur dort eingesetzt werden können, wo das erreichbare künstlerische Ergebnis den hohen Aufwand rechtfertigt.

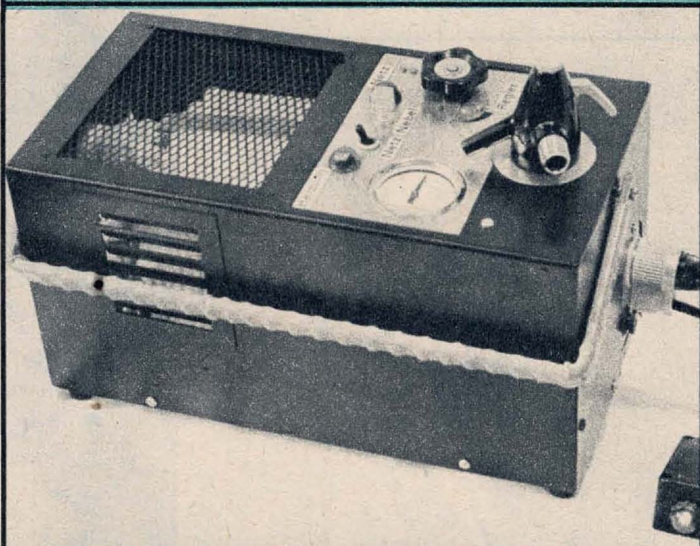
Aber auch unter dieser notwendigen Einschränkung gibt es noch viel mit der „Zauberlaterne" zu entdecken. Da ist vor allem das Musik- und Tanztheater, das von der Formenvielfalt, der Dynamik und der visuellen Ausdruckskraft des Mediums Laser profitieren kann. Große musikalische Veranstaltungen – wie Rockkonzerte unter freiem Himmel – können durch musikgesteuertes Laserlicht zu einem akustisch-visuellen Erlebnis werden. Selbst über die ganze Stadt, wie in Jena erprobt, kann sich ein Fächer von Laserstrahlen spannen.

Es lohnt sich, mit der „Laterna Magica des 20. Jahrhunderts" weiter auf Entdeckungsreisen zu gehen.

Karl Rhinow



Laserlicht-Grafiken – geschmeidig fließende Lichtfiguren von herrlicher Klarheit und Brillanz in unendlicher Vielfalt zaubert der Laserstrahl, wenn er sich in Streukörpern bricht.



Um einen „lasergerechten" Bühnennebel zu erhalten, entwickelten Neuerer des Deutschen Theaters Berlin in Zusammenarbeit mit Technikern des VEB MLW Anlagenbau Dresden ein fernsteuerbares Nebelgerät mit neuartiger Dosierungstechnik (Betriebsspannung 220 V/50 Hz; Leistungsaufnahme 750 W; Tankinhalt 800 ml; Arbeitsdruck 2 bis 5 bar; Nebelerzeugung etwa 20 min; Nebelleistung etwa 50 m³/min).

Fotos: Hirschfeld (2); Schumacher; Werkfoto; Werkfoto/Kabelka (2), Zeichnung: Rhinow

EXAKTER IN DIE TIEFE



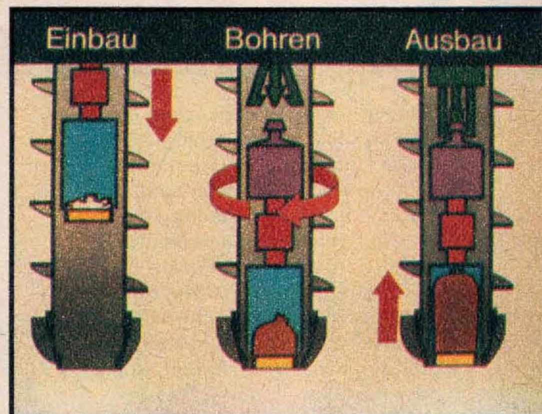
Kernproben aus unterschiedlichen regional-geologischen Einheiten.



Die Bohrprobe zeigt eine Wechsellagerung zwischen bindigem (Ton) und nichtbindigem Gestein (Sand). Für Baugrunduntersuchungen ist es wesentlich, Wechsellagerungen zu erkennen. Bei bisherigen Bohrverfahren wurden sie oft überbohrt.



Die Bohrkrone des HS 180.

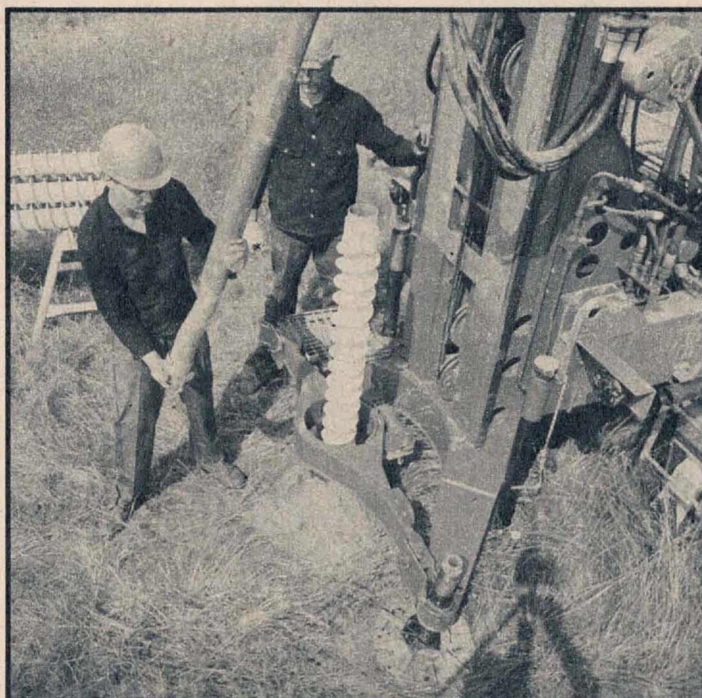


Prinzipdarstellung des Bohrverfahrens mit dem HS 180.

Damit nicht „auf Sand gebaut" wird, muß vorher der Baugrund untersucht werden. Dabei interessieren vor allem die Art, die Mächtigkeit und der Verlauf einzelner Bodenschichten sowie des Grundwasserspiegels. Bohrungen und Schürfe liefern direkte Bodenaufschlüsse, denn mit der Förderung von Erdstoffproben kommen die benötigten Informationen ans Tageslicht. Entscheidend für die Leistung und Qualität der Untersuchung des Untergrundes ist das Bohrwerkzeug, das die Bohrprobe herauslöst. Mit dem Hohlschneckensystem HS 180 entwickelte ein Forscherkollektiv aus dem Betrieb Baugrund Berlin ein neues Bohrwerkzeug, das effektivere Erkundungen ermöglicht.

EXAKTER IN DIE TIEFE

Ohne genaue Kenntnisse der Gesteinsschichten des geologischen Untergrundes und darin enthaltener Wasserleiter sind die Planung und Projektierung von Gründungen, Erdbauten oder anderen Tiefbauten nicht exakt. Auch muß geprüft werden, ob durchgeführte technische Maßnahmen, wie beispielsweise Baugrundverbesserung, Abdichtung oder Injektionen, den vorgegebenen Parametern entsprechen. Von volkswirtschaftlicher Bedeutung sind aber auch die bodenkundlichen Untersuchungen für die Land- und Forstwirtschaft sowie für die Melioration, der Nachweis von bedeckten Schicht- und Grundwasserleitern für die Trinkwassergewinnung. Die Suche nach Glas- und Formsanden, das Erkunden von Braunkohlevorkommen und das Erfassen der Ausbreitung von Schadstoffen im Boden erfordern eine präzise Kenntnis des Untergrundes.



Entnahme der Bohrprobe, die im Plasteschlauch verpackt ist.

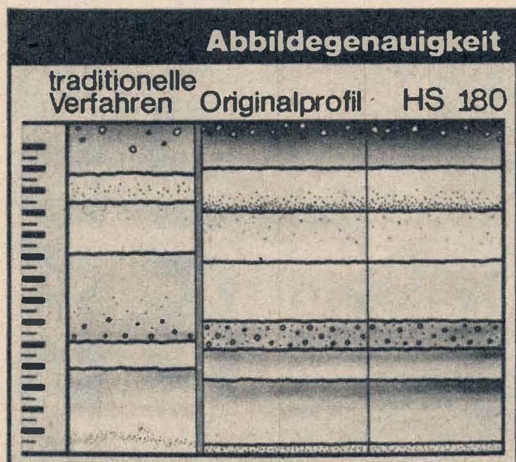
Das Problem

Die benötigten geologischen und hydrogeologischen Aussagen sind nur dann exakt, wenn die einzelnen Schichten genau zu erkennen sind. Durch den Einsatz einer Flachbohrung wird dies möglich. Bisher dabei eingesetzte Bohrwerkzeuge und durchgeführte Bohrverfahren entsprechen nicht mehr den wissenschaftlich-technischen Anforderungen. Denn der mit den herkömmlichen Werkzeugen erzielte Bohrfortschritt ist langsam und die Aussagegenauigkeit des so gewonnenen Bohrgutes ist oft unzureichend. Hinzu kommen schwere Arbeitsbedingungen für die Bohrleute.

Die Lösung

Im Baugrund Berlin, Betrieb des Spezialbaukombinats Weimar, ist man den bestehen-

den Problemen bisheriger Bohrtechnologien auf den Grund gegangen. Die dabei hervorgebrachte Lösung ist unkompliziert, mit ihr werden Erdstoffproben in Form von Bohrkernen in hoher Qualität gewonnen.
Auf der Basis moderner Seilrohrtechnologien wurde ein neues Bohrwerkzeug, das Hohlschneckensystem HS 180, entwickelt. Mit ihm können die Bohrkerne so gewonnen werden, daß sie relativ ungestört an die Erdoberfläche gelangen.
Das Grundprinzip läßt sich einfach erklären. In dem Hohlgestänge wird während des Bohrvorgangs ein Innensystem mitgeführt. Dies besteht aus einer weiteres Hohlgestänge aufgesetzt, ein neuer Plasteschlauch in das Kernrohr eingelegt und das Innensystem installiert. Der nächste Bohrkern kann gewonnen werden.
Im Prinzip kann das Bohrwerkzeug HS 180 an jedem Bohrgerät, das einen Kraftdrehkopf besitzt, eingesetzt werden. Jedoch müssen diese Bohrgeräte ein hohes Maximaldrehmoment, eine regelbare Drehzahl des Bohrkopfantriebs, einen Durchgang am Kraftdrehkopf, eine Winde mit einstellbarer Seilzuggeschwindigkeit und eine Abfangvorrichtung haben. Daß die Mehrzahl der im Einsatz befindlichen Bohrgeräte diese Bedingungen erfül-



Mit dem HS 180 wird eine hohe Abbildegenauigkeit im Vergleich zu traditionellen Verfahren erreicht.

Fotos: Scholz

Fang-, Arretier- und Positioniervorrichtung sowie dem Kernrohr. Die Bohrkrone fräst aus dem Gestein eine „Erdstoffsäule" (den Bohrkern) heraus, die durch einen Plasteschlauch umhüllt wird. Das beim Fräsen entstehende Bohrklein wird durch eine um das Hohlgestänge umlaufende Förderwendel von der Bohrlochsohle entfernt.
Nach jedem Bohrmeter wird der Vortrieb unterbrochen, und das Innensystem mit der Probe wird über eine Winde zutage gefördert. Aus dem Kernrohr wird der Bohrkern entnommen und dann in einem verschließbaren Plastebehälter abgelegt. Für den darauffolgenden Bohrmeter wird ein

len, begünstigt die Anwendung des HS 180.

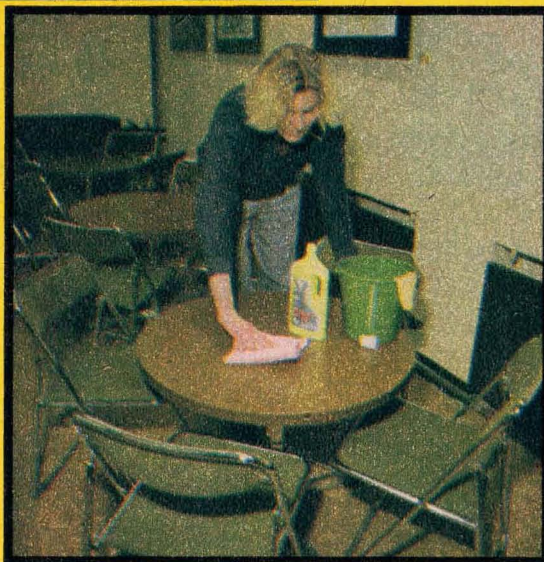
Die Effekte

Gegenüber den traditionellen Flachbohrverfahren wird die Bohrzeit beim Einsatz des HS 180 um etwa 30 Prozent verkürzt. Das Gewicht der Arbeitsmittel wird um über ein Drittel des ursprünglichen Gewichts verringert. Das ist nicht nur eine wesentliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen, sondern auch eine Energieeinsparung, denn es können kleinere Transportfahrzeuge mit geringerem Kraftstoffverbrauch eingesetzt werden. Hinzu kommt, daß die Arbeitsmittel eine um 50 Prozent höhere Standzeit haben. Weiterhin ist vorteilhaft, daß erst mit Erreichen der Endtiefe der Bohrung die Hohlgestängesegmente ausgebaut werden und eine zusätzliche Verrohrung des Bohrloches entfällt.
Der wesentliche Vorteil beim Einsatz des HS 180 ist jedoch, daß mittels des Bohrkerns eine zentimetergenaue Abbildung des Untergrundes erfolgt. Die Proben sind weder ver- noch entmischt. In gleicher Qualität können sie ober- und unterhalb des Grundwasserspiegels entnommen werden. Alle Korn- und farblichen Abstufungen werden wie im natürlichen Aufschluß dargestellt. Schichtgrenzen und Wasserleiter werden genau erfaßt, sogar der Nachweis sehr dünner bindiger Schichten ist möglich.
Mit der Konservierung der Proben in Plastefolien und Plastebehältern kann ihre analytische Bearbeitung auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Ein weiterer Vorteil des HS 180 ist die Kombinationsfähigkeit. Soll beispielsweise nur eine Erdstoffschicht in einer bestimmten Tiefe untersucht werden, kann die Bohrkrone verschlossen und erst später das Innensystem zur Probenahme eingesetzt werden.
Durch das Hohlgestänge können auch eine Reihe anderer Werkzeuge und Probenehmer eingesetzt werden, wie beispielsweise Stutzenschlaggeräte, Wasserprobenehmer, Meißel, Ventilbohrer, Pressiometer oder Sonden. Auch der Einbau von Grundwasserbeobachtungsrohren ist ohne große Aufwendungen möglich.
Mit dem Hohlschneckensystem HS 180 ist vom Betrieb Baugrund Berlin ein Bohrverfahren entwickelt worden, mit dem man bei Bodenuntersuchungen der Sache besser auf den Grund gehen kann.

Ingo Noack/Rolf Scholz

TRIUMPH DER SAUBERKEIT







Die verschiedensten Flächen sind im Jugendklub zu reinigen: Fenster, Fensterrahmen, Tische, Fußböden, Armaturen und vieles andere. Und für all diese Arbeiten genügt ein einziges Reinigungsmittel. Es ist ein neuentwickelter Allzweckreiniger, der schonender und gründlicher säubert als viele traditionelle Spezialreiniger. Ein Jugendforscherkollektiv hat dieses hochveredelte Chemieerzeugnis entwickelt.

Seit April ist er zunächst in ausgewählten Verkaufsstellen im Handel, in einer Verpackung, die wertvolle Eigenschaften auch äußerlich sichtbar macht. In seiner Art gehört er einer in der DDR neuen Leistungsklasse von Haushaltchemikalien an. Das Wirkstoffsystem, mit dem diese Leistung erreicht wird, ist auch auf dem Weltmarkt neu. Es ist ein alkalisches wäßriges Konzentrat, das neben oberflächenaktiven Substanzen einen speziellen, die Reinigung unterstützenden Wirkstoff sowie Alkohol und Ammoniak enthält. Die neuartige Wirkung beruht insbesondere auf einem Tensid-Komplexbildner-System, das auf das Bindevermögen des Schmutzes wirkt. Selbst Kalkseifen werden so gelöst.

Es entstand ein universell einsetzbares Reinigungsmittel mit Starkreinigereffekt für folgende Anwendungen:

- Reinigung von Fenstern einschließlich Rahmen, besonders Plast- und Eloxalrahmen,
- Reinigung von Fliesen und Kacheln, Emaille-, Plast- und Lackflächen in Küchen, Bad und Sanitäranlagen einschließlich Badewannen, Wasch- und Spülbecken aus Emaille, Keramik und Metall sowie Armaturen aus Plast und Metall,
- Reinigung von glatten Steinfußböden und Fußbodenbelägen,
- Entfernen von Blut- und Fettflecken aus Geweben,
- 30 ml auf 5 l Wasser, für spezielle Zwecke auch unverdünnt.

Das kann der Allzweckreiniger.

*

Zu den Mitgliedern des Jugendforscherkollektivs „Haushaltreiniger" gehört die 22jährige Anette Rother, ihres Zeichens Textilreinigungsingenieur. Sie berichtet: „In der DDR gab es bisher keinen Haushaltreiniger sozusagen einer neuen Generation, mit hohem Lösungsmittelanteil, neuen Eigenschaften. Wir kannten solche Produkte des Auslands aus Testberichten und eigenen Testreihen. Als Fachleute hat es uns ganz schön gewurmt, daß wir in unserem Land da noch etwas aufzuholen hatten. Und wir wollten natürlich ein ehrliches Produkt entwickeln. – Bei den westlichen Produkten hatten wir manchmal den Eindruck, daß die um so schlechter sind, je mehr Reklame um sie gemacht wird. Für uns konnten nur die Produkte der Spitzenqualität Maßstab sein."

Ihren Auftrag versteht Anette politisch, bekennt sich dazu auch öffentlich. Es sei ihr Beitrag zur Stärkung unserer Republik und damit zur Sicherung des Friedens, sich an den gestellten Anforderungen zu beweisen, wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen und Konsumgüter hoher Qualität zu erarbeiten.

Das war der Maßstab.

*

Besonders stolz sind die jungen Leute ihres Bereichs darauf, daß der Haushaltallzweckreiniger im April termingerecht in die Produktion überführt wurde.

Sicher ist es kein Zufall, daß die eigene FDJ-Gruppe des Bereichs etwa zur gleichen Zeit gegründet wurde wie das Jugendforscherkollektiv, in dem viele der FDJler dann Gelegenheit hatten, politische Haltung in der Arbeit zu zeigen. Diese Haltung war nötig, denn man hätte die Aufgabe zunächst für unlösbar halten können.

Das „unlösbare" Problem war der Termin. Anette erzählt: „Anfang 1984 wurde unser Jugendforscherkollektiv gegründet. Nur zwei Jahre sollten wir Zeit haben bis zur Überführung in die Produktion. In zwei Jahren einen Allzweckreiniger zu entwickeln, das lag nur an uns, an unserem Einsatz, unseren Fähigkeiten. Aber Haushaltchemikalien, das ist Chemie für den Küchenschrank, ohne Gummihandschuhe, ohne Schutzbrille, ohne Arbeitsschutzbelehrung. Deshalb unterliegt die Zulassung neuer Chemie für den Haushalt in der DDR strengsten Bestimmungen. Und das dauert seine Zeit, so schnell ist da nichts zu machen. Verständlicherweise gibt es dabei keine Ausnahmen, auch nicht für Jugendforscher-

Veredlung

Erich Honecker erklärte auf dem XI. Parteitag: „Jetzt ist die Zeit herangereift, um die gesamte chemische Industrie mit der Veredlung zu durchdringen." Die Steigerung der Arbeitsproduktivität um 13,5 Prozent im I. Quartal 1986 gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres verdankt die chemische Industrie vor allem der höheren Veredlung.

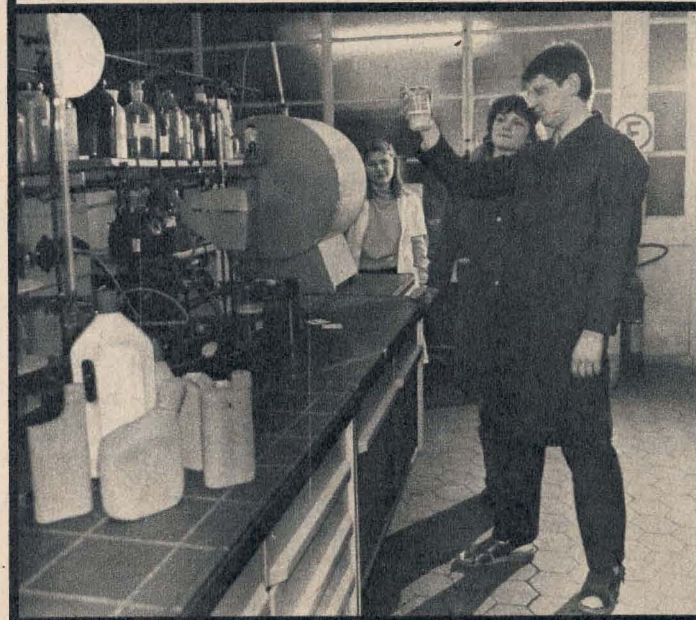
Der Dreh- und Angelpunkt höherer Veredlung wiederum ist die qualitativ bessere Nutzung der beiden ursprünglichen Quellen der Produktion: des Arbeitsvermögens der Menschen und der natürlichen Rohstoffe. Im Vergleich zu gering veredelten Erzeugnissen wird bei höherer Veredlung zu einer Einheit Rohstoff, Material und Energieträger durch die lebendige Arbeit ein größerer Neuwert hinzugefügt. Entscheidend ist dabei, daß das nicht durch mehr Arbeitszeit zustande kommen darf, denn das würde ja keine Aufwandssenkung im Sinne der umfassenden Intensivierung bringen. Es geht also bei der Veredlung darum, den Wert des Produktes durch höhere Produktivität der lebendigen Arbeit zu erhöhen.

„Die 330000 Chemiearbeiter unserer Republik haben in Realisierung der Beschlüsse des X. Parteitages und in Vorbereitung des XI. Parteitages ebenfalls große Leistungen vollbracht und die Wende zur umfassenden Intensivierung und höheren Veredlung eingeleitet." So schätzte Günther Wyschofsky, Minister für Chemische Industrie, auf dem XI. Parteitag der SED ein.

Auch die 30000 Werktätigen im VEB Chemiekombinat Bitterfeld stellen sich den anspruchsvollen Aufgaben der Höherveredlung. Daß sie das mit Erfolg tun, zeigt die Bilanz. Das Kombinat stellte 1985 unserer Republik 4500 hochwertige Chemieerzeugnisse, die einen absoluten Beitrag zum Nationaleinkommen von 1,7 Milliarden Mark bedeuten, bereit. Das waren für 158 Millionen Mark mehr als im Vorjahr. Was aber noch schwerer wiegt: 1980 betrug der Anteil neuer Erzeugnisse lediglich 1,8 Prozent, während der Erneuerungsgrad im Jahre 1985 auf 25,4 Prozent gesteigert wurde. Dadurch wurden der Volkswirtschaft neue Erzeugnisse im Wert von 1,8 Milliarden Mark bereitgestellt. Leichter faßbar diese Zahl: Im Jahre 1981 wurden aus Rohstoffen im Werte von einer Mark Endprodukte im Werte von 25 Mark hergestellt, 1985 aber bereits von 38 Mark.



Anette Rother. Gute Arbeit ist für sie Ausdruck politischer Haltung. Besonders stolz ist sie auf den neuen Allzweckreiniger, den sie hier vor unseren Augen aus den Komponenten mischt.



Albrecht Hamann: „Im Rohzustand sieht der Reiniger recht unscheinbar aus. Es ist schon noch etwas chemische Kosmetik erforderlich, damit zu dem Reinigungseffekt auch schöne Farbe und angenehmer Duft kommen. Schließlich soll man unserem Produkt den hohen Veredlungsgrad auch ansehen!"

kollektive. Was uns half, war die Idee, auf einem bereits vorhandenen und teilweise getesteten Erzeugnis aufzubauen. Wir haben es unter den 4500 Produkten unseres Kombinats gesucht und gefunden. Es war ein seit langem im Kombinat produzierter Industriereiniger für Gewächshäuser, der das Problem lösbar machte. Sein Wirkstoffsystem hatte einige der auch für Konsumgüter geforderten Testreihen schon bestanden. Für Haushaltreiniger war ein derartiges Wirkstoffsystem auf dem Weltmarkt noch nicht bekannt, und es war auch noch einiges an Entwicklungsarbeit erforderlich, um aus dem aggressiven Industriereiniger einen ‚zahmen' Haushaltreiniger zu machen."

Das war die Lösung.

*

Im Labor schüttet Anette einige unscheinbare Flüssigkeiten in ein Becherglas und unter dem surrenden Quirlen eines kleinen Rührers entsteht vor meinen Augen eine Probe des neuen Haushaltreinigers: eine schmutziggelbe, ölig-seifige Flüssigkeit. „Das sieht aber nicht gerade nach Hochglanz und Sauberkeit aus", sage ich etwas enttäuscht. – „Das haben wir uns auch gedacht", erklärt mir Diplomchemiker Albrecht Hamann (31), der Leiter des Jugendforscherkollektivs. „Ohne ‚Kosmetik' kommt moderne Haushaltchemie nicht aus. Zu unserer Forschung gehörte auch, eine Parfümierung und ansprechende Färbung zu entwickeln. Aber wir sahen unsere Verantwortung noch weiter. Wir wollten, daß man unserem neuartigen Produkt seinen Wert auch ansieht. Es sollte nicht in irgendeiner form- und farblosen Flasche im Regal stehen. Zum neuen hochwertigen Produkt gehört ein gefälliger Behälter. Deshalb übernahmen wir es als MMM-Aufgabe, gemeinsam mit Studenten der Hochschule für industrielle Formgestaltung eine neue, ansprechend geformte Plastflasche für den Reiniger zu entwickeln. Unsere Arbeit war zu-

nächst erfolgreich, wir erhielten dafür eine Ehrenurkunde im betrieblichen MMM-Wettstreit."
Weniger erfreulich, daß die Formgestaltung erfolgt war, ohne die konkreten Produktionsbedingungen zu berücksichtigen. Der Reiniger wird nun in einem – allerdings auch recht ansprechenden – Behälter angeboten, den der Herstellerbetrieb als ein Optimum aus Formschönheit und Aufwand bezeichnet. – Daß man sich um die Verpackung Gedanken gemacht hat, ist auch diesem Behälter noch anzusehen.
Veredlung wurde sichtbar.

*

Für Anette war die Arbeit im Jugendforscherkollektiv die erste Forschungsaufgabe, die sie übernahm, und sie hatte sich schnell mit der reizvollen Aufgabe angefreundet. Auf das Ergebnis ist sie unheimlich stolz. Ihrer Mutter hatte sie auch schon mal eine kleine Probe des Reinigers zum familieninternen Anwendungstest mitgebracht, und sie ist sehr zufrieden mit dem neuen Erzeugnis. Auf der Leipziger Frühjahrsmesse stellte der mit der Produktion beauftragte Kombinatsbetrieb domal das neue Produkt der Öffentlichkeit vor. Es war dort als eine Komponente einer ganzen Serie von Haushaltchemikalien neuer Eigenschaften zu sehen. Zu der „Triumph"-Serie gehört unter anderem auch ein Geschirrspülmittel und ein Weichspüler – alles Erzeugnisse, die dem Anspruch wirklich neuer Anwendungsqualitäten von Weltniveau gerecht werden. Beispielsweise wird die Parfümierung des Weichspülers durch einen chemischen Kunstgriff besser auf die Wäsche fixiert. – So zeichnet sich schon heute ab, wie die Forderung der Direktive des Fünfjahrplanes, das Sortiment haushaltchemischer Erzeugnisse zu erneuern, realisiert wird.
Der neue Haushaltreiniger ist also kein einzelner Lichtblick, sondern nur ein Beispiel für den **Triumph der Veredlungschemie.**

Reinhardt Becker



Wilfried Eschke (rechts) von der Industriekreisleitung der FDJ ist hier kein Unbekannter. Er kümmert sich um seine Jugendforscherkollektive, nimmt Anteil an ihren Problemen und Erfolgen.



Sauberkeit kann man messen! Diplomchemiker Irene Scholz (24) demonstriert uns das am Leukometer. Sie ist seit Dezember 1985 in dieser Abteilung, arbeitet jetzt schon in einem neuen Jugendforscherkollektiv mit, das einen neuartigen Fleckentferner entwickelt.

Fotos: JW-Bild/Krause (3); Ponier

DOKUMENTATION

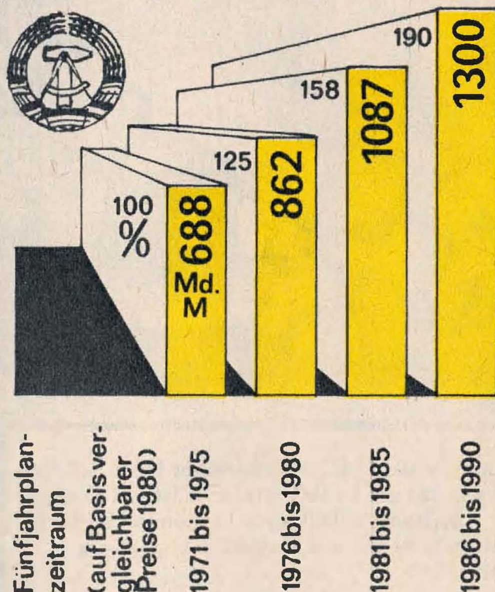


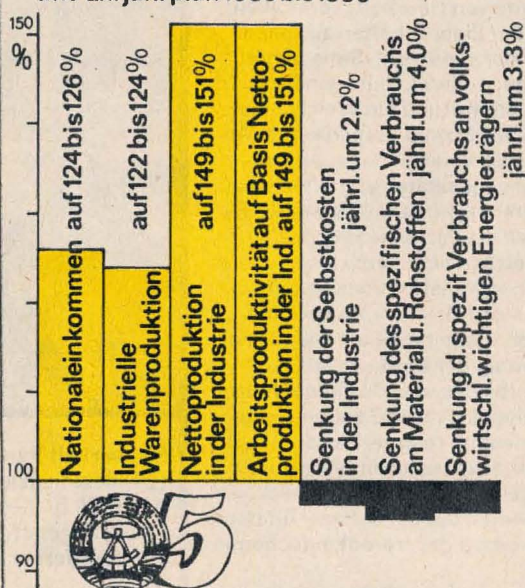
Die Wirtschaftsstrategie (6)

● Direktive zum Fünfjahrplan – Blick auf das Jahr 2000

Die Bilanz 1971–1985

„Die Tatsache, daß die DDR nun schon über anderthalb Jahrzehnte eine kontinuierliche ökonomische und soziale Entwicklung gewährleistet, darf man zu Recht als ein historisches Zeugnis dafür bezeichnen, was der reale Sozialismus vermag."
(Erich Honecker auf dem XI. Parteitag der SED, April 1986)
Die Grundlage für diese Entwicklung war und ist die Politik der Hauptaufgabe in ihrer Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik. Sie führte zu ständig wachsendem Nationaleinkommen. Es stieg von 117 Md. M 1970 auf 234 Md. M 1985. Der Verdopplung des Nationaleinkommens steht eine Zunahme der Berufstätigen in der Volkswirtschaft von nur 9 Prozent (Berufstätige ohne Lehrlinge 1970 7,8 Mill., 1985 8,5 Mill.) gegenüber. Daraus folgt, über 90 Prozent des Nationaleinkommenszuwachses wurden durch die Steigerung der Arbeitsproduktivität erreicht. In der Volkswirtschaft wird heute weit effektiver als in den 70er Jahren produziert. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, daß der wissenschaftlich-technische Fortschritt breiter in der Volkswirtschaft genutzt wird.
Aus dem zunehmenden Nationaleinkommen resultiert:
●● Die DDR besitzt eine leistungsfähige materiell-technische Basis der Volkswirtschaft. Sie entspricht den Anforderungen eines modernen sozialistischen Industrielandes. Dafür einige Charakteristika:
● Die Grundmittel der Volkswirtschaft hatten 1985 einen Wert von 1300 Md. M, im Jahr 1970 waren es 687 Md. M.
● Der Anteil der automatisierten Ausrüstungen an den Gesamtausrüstungen der Industrie beträgt 53 Prozent. 57000 Roboter sind in der Wirtschaft im Einsatz.
● Die Landwirtschaft ist hochentwickelt. Im Jahre 1985 wurden 11,6 Mill. t Getreide geerntet, im Jahr 1970 6,5 Mill. t. Das staatliche Aufkommen an Schlachtvieh betrug 1985 2,6 Mill. t, dagegen 1970 erst 1,7 Mill. t.
●● Das materielle und kulturelle Lebensniveau wurde gesichert





und erhöht. Die Bürger der DDR haben heute einen hohen materiellen und kulturellen Besitzstand.

- Seit 1971 wurden 260 Mrd. M für das Wohnungsbauprogramm investiert. Damit wurden 2,4 Mill. Wohnungen neugebaut und modernisiert und die Wohnverhältnisse von 7,2 Mill. Menschen verbessert.
- Das Realeinkommen der Bürger verdoppelte sich von 1970 bis 1985. Die Nettogeldeinnahmen der Bevölkerung stiegen auf 178 Prozent.
- Viele soziale Maßnahmen wurden durchgeführt, wie die Verlängerung des Urlaubs, die 40-Stunden-Woche für Mütter mit zwei Kindern und Werktätige im 3-Schicht-System und die Erhöhung der Renten.
- Kauften die Bürger der DDR 1970 für 64 Md. M Waren im Einzelhandel, so erhöhte sich der Einzelhandelsumsatz 1985 auf 113 Md. M.

Durchschnittliches monatliches Realeinkommen der Arbeiter- und Angestelltenhaushalte (in M)

	1960	1970	1980	1985	1990
Verfügbares Realeinkommen	890	1326	2117	2500	3050
darunter Nettogeldeinnahmen	734	1050	1590	1800	2200

Verpflichtungen zur Überbietung des Volkswirtschaftsplanes 1985

	Verpflichtet	Erreicht
Arbeitsproduktivität		
• Industrie	1 Prozent	3,8 Prozent
• Bauwesen	1 Prozent	4,5 Prozent
Nettoproduktion in Industrie und Bauwesen	1,7 Md. M	4,2 Md. M
Nettogewinn in Industrie und Bauwesen	587 Mill. M	1100 Mill. M

Erzeugnis	Verpflichtet	Erreicht
Rohbraunkohle	16,5 Mill. t	21,1 Mill. t
Siebkohle	3,0 Mill. t	5,0 Mill. t
Briketts	0,6 Mill. t	1,0 Mill. t
Stahlrohre	4500 t	5700 t
Halbzeuge	23000 t	26200 t
Stabstahl	29500 t	38500 t
Kalidüngemittel	10000 t	15253 t
Zementklinker	50000 t	51000 t
Span- und Faserplatten	103000 m²	400000 m²
Automatische Waschmaschinen	2500 Stück	2500 Stück

Die neue Etappe der ökonomischen Strategie

„Bei unseren Erfolgen übersehen wir jedoch keineswegs, daß das Erreichte noch nicht das Erreichbare ist. Deshalb sollten überall die fortschrittlichsten Erfahrungen zum Allgemeingut aller werden ... Unser Hauptkampffeld ist die Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik. Wir sind dafür, diesen Kurs fortzuführen. Dabei widmen wir unser Augenmerk insbesondere jenen Wirtschaftsabschnitten, die das Tempo bestimmen. Vor allem ist wichtig, noch mehr als bisher die Wissenschaft mit der Produktion und die Produktion mit der Wissenschaft zu verbinden. Das betrifft insbesondere die Meisterung der Spitzentechnologien. Es gibt keinen Grund, auf diesem Gebiet zurückzubleiben. Vielmehr gilt es, überholte Methoden in der Technologie zu verlassen und bei Spitzenerzeugnissen auf breiter Basis, mit Hilfe der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse noch stärker als bisher voranzukommen." (Erich Honecker auf dem XI. Parteitag der SED, April 1986)

Die grundlegende Aufgabe besteht darin, mit Schlüsseltechnologien eine wesentlich höhere Arbeitsproduktivität zu erreichen. Dazu zählen insbesondere: die Mikroelektronik, die moderne Rechentechnik, die rechnergestützte Konstruktion, Projektierung und Steuerung der Produktion, flexible automatische Fertigungssysteme, neue Bearbeitungsverfahren und Werkstoffe, die Biotechnologie, die Kernenergie, die Lasertechnik.

Diese Schlüsseltechnologien kann man auch als Intensivierungstechnologien bezeichnen. Mit ihnen läßt sich das Verhältnis von Aufwand und Ergebnis in der Produktion in neuen Größenordnungen verbessern. Je Produktionseinheit wird nur noch ein Bruchteil an Arbeitszeit und Material benötigt. Mit der CAD/CAM-Technik wird die Produktivität in Technologie, Konstruktion und Projektierung zwischen 100 und 500 Prozent gesteigert. Auch in den Bereichen Verwaltung, Leitung und Planung, Geldwirtschaft, Transport und Verkehr, Gesundheits- und Sozialwesen helfen Informationstechnik und -verarbeitung, Qualität und Effektivität zu erhöhen. Die Biotechnologie eröffnet der chemischen Industrie und der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft neue Perspektiven für höhere Effektivität. Die Beispiele zeigen, daß die Schlüsseltechnologien immer mehr volkswirtschaftliche Bereiche erfassen und verändern.

Mit Schlüsseltechnologien sollen die produktionsvorbereitenden Prozesse und die Produktion in zahlreichen Industriezweigen durchgängig automatisiert werden und im Zeitraum 1986 bis 1990 zwischen 2,5 bis 3,0 Md. Arbeitsstunden (das entspricht der Arbeitszeit von 1,5 bis 1,8 Mill. Beschäftigten) eingespart werden. Diese Arbeitskräfte sollen für volkswirtschaftliche Schwerpunktaufgaben gewonnen werden. Die Anwendung moderner Technologien soll zugleich beitragen, den Erneuerungsgrad der Produktion von über 30 Prozent, bei Konsumgütern von 30 bis 40 Prozent, jährlich zu gewährleisten.

Da in Zukunft die Schlüsseltechnologien für die Entwicklung der Volkswirtschaft, ihrer Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt (40 Prozent des Nationaleinkommens der DDR werden über den Außenhandel realisiert), ihrer Effektivität immer bedeutungsvoller werden, wurde es erforderlich, die ökonomische Strategie der Partei mit Blick auf das Jahr 2000 weiterzuführen. Der Fünfjahrplan 1986 bis 1990 wurde unter dieser Prämisse ausgearbeitet. Erich Honecker hob dazu auf dem XI. Parteitag der SED hervor: „Mehr denn je kommt es darauf an, überholte Gewohnheiten abzulegen, weniger aussichtsreiche Arbeitsrichtungen zu verlassen, alle Reserven zu nutzen und sich ständig an den Erfordernissen zu messen. Dazu ist vor allem bei den jungen Wissenschaftlern die Fähigkeit mehr zu fördern, Trends künftiger Entwicklungen zu erkennen und die Erfolgsaussichten zu bestimmen... Echte Spitzenleistungen erfordern Spitzenkräfte und können nur in einer geistigen Atmosphäre entstehen, die durch die Überzeugung vom politischen und ökonomischen Gewicht der eigenen Arbeit geprägt ist, durch Ehrlichkeit und Bescheidenheit, genaues Prüfen und Beschreiten neuer Wege. Falsche Rücksichtnahme und Schönfärberei führen zum Mittelmaß, letztlich zu wissenschaftlichen und ökonomischen Verlusten. Überall brauchen wir eine Atmosphäre, die Kämpfer für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt erzieht. Jeder Wissenschaftler hat die Pflicht, seine eigenen Leistungen konsequent am Weltstand zu messen." Vor allem bei den Schlüsseltechnologien, die für den Umfang und die Dynamik des wirtschaftlichen Leistungswachstums entscheidend sind, müssen Spitzenpositionen, die dem internationalen Niveau entsprechen, erreicht werden.

Die Grundrichtungen der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung von 1986 bis 1990

Die bewährte Politik der Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik bleibt auch bis zum Jahr 2000 der Kern der ökonomischen Strategie. Um die sozialistische Gesellschaft weiter auszugestalten, soll im Zeitraum 1986 bis 1990 ein Nationaleinkommen von 1,3 Billionen M produziert werden. Gegenüber dem Fünfjahrplan 1981 bis 1985 ist das eine Steigerung auf 120 Prozent bzw. um 213 Md. M. Um das geplante Nationaleinkommen in den nächsten fünf Jahren zu realisieren, ist eine jährliche Wachstumsrate von 5 bis 6 Prozent erforderlich. Auch im internationalen Vergleich ist das ein Spitzenwert. Das zu erreichen, ist ein beträchtlicher Leistungsanstieg in allen Bereichen der Volkswirtschaft notwendig.

- Deshalb ist in der Industrie ein Zuwachs der Nettoproduktion und der Arbeitsproduktivität auf 149 bis 151 Prozent festgelegt. Der spezifische Verbrauch wichtiger Rohstoffe und Materialien ist jährlich um durchschnittlich 4 Prozent zu senken.
- Das Bauwesen muß die Nettoproduktion auf 130 bis 132 Prozent steigern. Bei neuzubeginnenden Investitionen sind der Bauaufwand bis 1990 um 10 Prozent zu senken und die Bauzeiten um 15 Prozent zu verringern. Investitionsbauten sollen in der Regel innerhalb von zwei Jahren abgeschlossen werden.
- Im Verkehrswesen werden bis 1990 weitere 1500 km Hauptstrekken elektrifiziert. Der Anteil der elektrischen Zugbeförderung wird dadurch von 35 auf 60 Prozent erhöht. Das wird wesentlich dazu beitragen, den spezifischen Transportaufwand jährlich um 3 bis 3,5 Prozent zu verringern. Die Aufnahme des Fährverkehrs zwischen Mukran und Klaipeda wird den Transport der Exportgüter zwischen der DDR und der UdSSR beschleunigen und verbilligen.
- Die Leistungsfähigkeit der Landwirtschaft wird weiterentwickelt. Bei sinkenden Kosten wird die Getreideproduktion bis 1990 auf 12 Mill. t jährlich anwachsen. Das staatliche Aufkommen an Schlachtvieh wird 2,62 Mill. bis 2,65 Mill. t jährlich betragen.

Alle diese wirtschaftlichen Aufgaben haben das Ziel, das Nationaleinkommen zu vergrößern. Ein beträchtlicher Teil davon wird für den sozialen Fortschritt verwendet. Dafür einige Beispiele:

- Bis 1990 soll das Realeinkommen pro Kopf der Bevölkerung auf 120 bis 123 Prozent wachsen. Für 4,5 Mill. Beschäftigte werden Produktivlöhne eingeführt.
- Ab 1. Mai 1986 erhalten Mütter bereits nach der Geburt ihres 1. Kindes ein bezahltes Babyjahr.
- Ebenfalls ab 1. Mai wird der Kredit für junge Eheleute von bisher 5000 M auf 7000 M aufgestockt. Die Altersgrenze für die Kreditgewährung beträgt statt bisher 26 jetzt 30 Jahre.
- Ab 1. Mai 1987 wird das Kindergeld für das erste und zweite Kind von bisher 20 M monatlich auf 50 bzw. 100 M erhöht, für das dritte und jedes weitere von 100 auf 150 M.
- Auch künftig werden die Verbraucherpreise für die Waren des Grundbedarfs, für Mieten, Tarife und Dienstleistungen stabil bleiben.
- Mit dem Neubau bzw. der Modernisierung von 1064000 Wohnungen wird bis 1990 das Wohnungsproblem als soziale Frage gelöst.

Die Wirtschaft steht im Mittelpunkt der Gesellschaftspolitik der Partei, weil sie sowohl Vorbedingung für die dynamische Eigenentwicklung der Wirtschaft als auch für die Sicherung und den Ausbau des materiellen und geistigen Lebensniveaus der Bevölkerung ist.



Drei Frauen und ein Programm

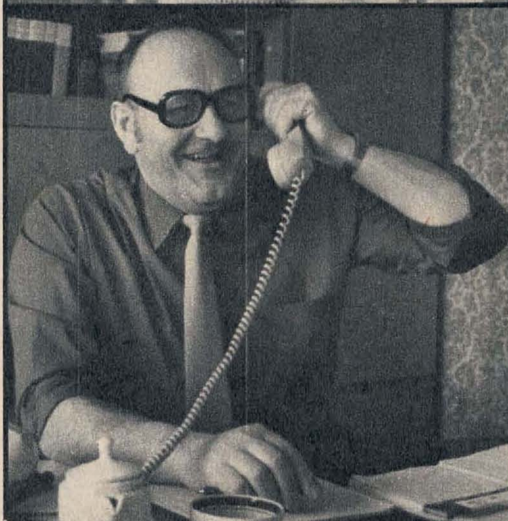
In unserer Zeit ist es nichts Außergewöhnliches, daß Frauen als Entwicklungsingenieure, Projektanten oder Technische Zeichner in den produktionsvorbereitenden Bereichen des Bauwesens tätig sind. Aber daß ein Jugendforscherkollektiv, bestehend aus drei jungen Frauen, selbständig ein Programm CAD-Lösung Straßenbau entwikkelt hat, ist bisher einmalig.



Diplombauingenieur Hildrun Vieweg, 25 Jahre, leitet das Jugebdforscherkollektiv.



Beate Krümmel, 27 Jahre, lernt am neuen Programm die Projektanten an, um eine schnelle Praxisüberführung zu gewährleisten.



Betriebsdirektor Hartmut Pelzer berichtet mit berechtigtem Stolz über die Arbeit des Jugendforscherkollektivs und erhofft weitere Erfolge.



Betreuer des kleinen Kollektivs ist Heinz Krause, doch brauchte er nur selten helfend eingreifen.

Im Dreigespann

Entscheidend ist bei einer CAD-Lösung deren Qualität.
Dieser Forderung hatte sich auch das Jugendforscherkollektiv um die junge Diplombauingenieurin Hildrun Vieweg gestellt, als die Arbeiten zum Forschungsauftrag „Erarbeitung des Programms Straßenkonstruktion auf Bürocomputer" begannen.
„Als ich vor fast zwei Jahren als frische Absolventin der Ingenieurhochschule Cottbus in den VEB Straßen-, Brücken- und Tiefbaukombinat Halle kam, wußte ich nicht einmal, daß hier in der Abteilung Vorbereitung bereits Mikrorechner eingesetzt sind", erinnert sich Hildrun. Als sie aber dann davon erfuhr, war das Interesse dafür wieder geweckt, nicht nur Neugier. Denn als Studentin hatte sie bereits Elementarkenntnisse für das Programmieren vermittelt bekommen.
Aber diese reichten einfach nicht aus.
Der erste Arbeitsbereich Hildruns war die Chefingenieursabteilung Technologie. Hier wurde bereits mit Bürocomputern gearbeitet, und auch die junge Bauingenieurin nutzte die sich hier bietende Gelegenheit der Spezialisierung und weiteren Qualifizierung. So kam es zum Abschluß einer Neuerervereinbarung, dies bedeutete für sie, sich auch außerhalb der Arbeitszeit am Rechner ihr Wissen und Können zu erarbeiten. Denn die Neuerervereinbarung hatte ein ganz konkretes Ziel, selbständig ein Mini-Programm entsprechend dem Aufgabenbereich der Abteilung zu erstellen. Und Hildrun ließ sich hier etwas einfallen, nahm sie dies nicht nur lediglich als einen Auftrag, sondern als Sache, für die sie sich vollauf begeisterte und so auch ihre Freizeit dafür opferte. Sie entwickelte eine systematische Arbeitsweise, mit der es ihr gelang, ihr Programm erfolgreich aufzubauen.
Aber Hildrun hatte sich mit ihrem Mini-Programm Anerkennung verschafft. Grundlage dafür, ihr

die Leitung des Jugendforscherkollektivs anzuvertrauen. Selbständig schöpferische Arbeit hatte sie erfolgreich nachgewiesen, nun galt es, diese auch im Kollektiv durchzusetzen.
Komplett wird das Jugendforscherkollektiv mit Elke Fuchs und Beate Trümmel. Beide haben bereits im Kombinat als Lehrlinge angefangen.
1978 begann Beate ihre Lehre als Bauzeichner, danach sammelte sie ein Jahr lang praktische Erfahrungen und wurde dann zum Studium an die Ingenieurschule für Bauwesen nach Magdeburg delegiert. In ihrer Studienzeit selbst wurde sie nicht so stark mit der Rechentechnik konfrontiert, aber danach als junge Absolventin im Betrieb um so mehr. Ihr Arbeitsinhalt hat sich dadurch grundlegend verändert. Was sie als Lehrling von der Pike auf gelernt hatte, die Arbeit am Zeichenbrett, erledigt nun mit höherer Präzision der rechnergestützte digitale Zeichentisch. Für Beate hat sich damit ein neuer Aufgabenbereich ergeben, denn heute bedient sie die Programme, bei deren Erarbeitung die drei jungen Frauen gemeinsam forschten.
Elke Fuchs ist die Dritte im Bunde. Facharbeiter für Schreibtechnik, das war ihr erster Abschluß in diesem Kombinat, doch nicht ihr letzter. Inzwischen ist sie Ingenieurökonom und mit 25 Jahren bereits als Gruppenleiter für Forschung und Entwicklung eingesetzt. Sie ist FDJ-Sekretär des Betriebes und hat somit neben der anspruchsvollen Arbeit im Jugendforscherkollektiv noch eine Vielzahl gesellschaftlicher Aufgaben zu erledigen. Gegenwärtig beschäftigen sie die Vorbereitungen zur Betriebs-MMM.
Oberingenieur Hartmut Pelzer, der Betriebsdirektor, berichtet nicht ganz ohne Stolz über Elke: „Bei ihr stimmen hohe fachliche Leistungen mit politischem Engagement überein. Das war für uns eine Voraussetzung, sie ab September zum Studium an die Bezirksparteischule zu delegieren."

CAD/CAM im Bauwesen

Spätestens auf der Ausstellung zur 8. Baukonferenz 1985 wurde deutlich, daß computergestützte Arbeitsplätze auch bereits im Bauwesen zu grundlegenden Veränderungen geführt haben.
Rechnergestützte Arbeitsabläufe vom Entwurf über Konstruktion, Berechnung, Beschreibung und Ergebnisdokumentation (CAD) bis zur Fertigungssteuerung (CAM) erweisen sich auch im Bauwesen als unerläßlich, um das Niveau und das Tempo der weiteren wissenschaftlich-technischen Entwicklung auf diesem Gebiet in der DDR entscheidend mitzubestimmen.
CAD anzuwenden, heißt dabei nicht nur, den Menschen in der Produktionsvorbereitung von monotoner geistiger und körperlicher Arbeit zu befreien. Vielmehr geht es darum, ihm qualitativ völlig neue Mittel in die Hand zu geben, mit denen er umfassend schöpferisch tätig wird.
Mit dem Einsatz eines CAD-Arbeitsplatzes erreichen die Projektanten eine beträchtliche Verkürzung der Vorbereitungszeit für eine Baumaßnahme und sind in der Lage, in kürzester Zeit auf neue Situationen im Baugeschehen zu reagieren. Somit verkürzen sich Entwicklungs- und Projektierungszeiten. Damit kann auch ein neues Erzeugnis oder eine neue Technologie in kürzester Zeit wirksam werden. Die Kosten sinken, die Arbeitsproduktivität der Konstrukteure, Technologen und Projektanten steigt erheblich, der Bau- insbesondere der Materialaufwand wird verringert.

Ihr Programm „Wohnstraße"

Es dient erstens der Ermittlung der Belastungsklassen bei Wohnstraßen. Die Belastung einer Straße wird durch deren Funktion bestimmt und entscheidet über die Befestigungsart. Die Belastungsklasse kann nach der Anzahl anliegender oder zu versorgender Wohnungseinheiten (bis zu 5000 WE) oder nach der Anzahl der Nutzfahrzeuge in 16 Stunden ermittelt werden. Zweitens läßt sich mit dem Programm die Dicke der unteren Tragschicht der Straße festlegen.
Beim mehrstufigen Ausbau von Straßen und deren Vornutzung als Baustraßen gilt zur Berechnung der Belastungsklasse für die erste Ausbaustufe die reine Beanspruchung aus dem Baustellenverkehr. Über das Grundmenue ist zu entscheiden, nach welcher Berechnungsmethode die Belastungsklasse ermittelt wird. Mit Wahl der Menueziffer erscheint auf dem Monitor das entsprechende Bild zur Eingabe der Kennwerte. Diese können beliebig oft verändert werden. Nach Betätigen der Abschlußtaste erscheinen dann auf dem Bildschirm die ermittelte Belastungsklasse und die Dicke der unteren Tragschicht. In Abhängigkeit der Berechnungsergebnisse wird der Konstruktionsaufbau entsprechend dem Katalog Straßenbau gewählt und eingegeben. Über das Grundmenue kann der gesamte Bildschirmtext abgespeichert und eingelesen werden.

Mit klarer Orientierung

Das Jugendforscherkollektiv besteht seit 8 Monaten. Und von Anfang an setzte sich das Kollektiv hohe Ziele, konnte doch jedes Mitglied einen fundierten Kenntnisschatz auf seinem Gebiet nachweisen. Die vorliegenden Erfahrungen aus der CAD-Lösung Entwässerung waren Grundlage dafür, daß aus dem Pflichtenheft für die CAD-Lösung „Wohnstraßenbau mit Geländeregulierung" zwei Aufgaben herausgelöst wurden. Als erstes galt es, ein Programm „Straßenkonstruktion" auf Bürocomputer zu erarbeiten, bevor dann mit der „Aufbereitung und Sicherung der Berücksichtigung bauwirtschaftlicher und technischer Belange als Grundlage für die Bearbeitung CAD-Technologie" begonnen werden konnte.
Von Anfang an war ihr tägliches Bemühen darauf gerichtet, das Programm „Straßenkonstruktion" für die CAD-Lösung „Wohnstraßenbau mit Geländeregulierung" bereits vor dem XI. Parteitag der SED erprobungsreif vorzulegen. Diesen Termin haben sie eingehalten; sogar vorfristig abgerechnet, denn am 14. Februar verteidigten sie ihr Programm im Direktorat erfolgreich.

Die Frage nach dabei eventuell



Mit dem erfolgreich verteidigten Programm haben die drei jungen Frauen und ihr Mentor allen Grund zur Freude.

Fotos: JW-Bild/Krause, Olm (1)

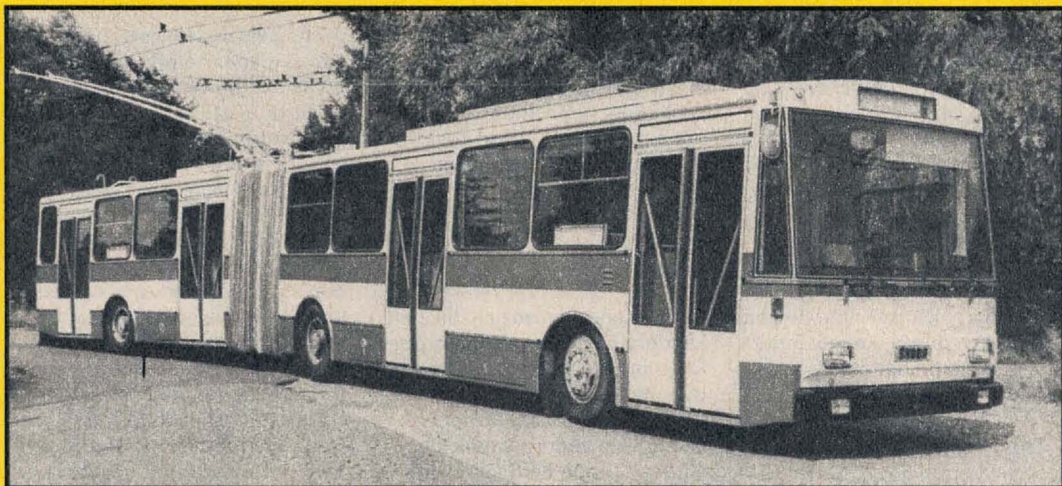
aufgetretenen Schwierigkeiten wird von den drei jungen Frauen verneint. Ab und zu traten natürlich Probleme auf, doch das schöpferische Arbeitsklima in der Truppe half diese zu meistern. Wußte eine Kollegin nicht, wo in ihrer Vorgehensweise der Fehler steckte, setzte man sich gemeinsam an den Rechner und suchte, bis man die Ursache gefunden hatte. Nur in Ausnahmefällen mußten sie ihren Mentor, Heinz Krause, zu Rate ziehen.
Es klingt fast zu ideal, wie selbständig und dabei durchaus erfolgreich die kleine Mannschaft arbeitet. Nach den Erfolgsrezepten befragt, antwortet die Leiterin: „Seit Beginn der Arbeit am Programm sind wir so vorgegangen, daß wir stets die Technologie im Auge behielten. Denn was nützt ein Programm, wenn es mit der vorhandenen Technologie nicht realisiert werden kann." Erleichtert wurde die Praxisorientierung dadurch, daß Hildrun ihren Arbeitsplatz in Nachbarschaft zum Chefingenieur für Technologie hat. Überhaupt ist die Unterstützung des Jugendforscherkollektivs durch die Leitung, wie durch die kollegiale Arbeitsatmosphäre insgesamt auffallend. Sicher mit eine Ursache dafür, daß die Frage nach Schwierigkeiten verneint wurde.

Und dies wird auch durch Elke bestätigt: „Das Arbeitsklima ist hier einfach großartig, denn jeder Kollege ist bereit zu helfen." Beate ergänzt: „Rangdenken und -verhalten gibt es bei uns nicht. Beim gemeinsamen Frühstück konnte schon manche Unklarheit im kollegialen Gespräch gelöst werden."
Doch gibt es noch weitere Gründe für den Erfolg des Jugendforscherkollektivs. Dem Betreuer, Heinz Krause, fällt es nicht schwer, diese aufzuzählen: „Jeder der Kolleginnen hatte unvoreingenommen begriffen, daß sie bei der Erarbeitung des Programms auch gleichzeitig Lernende ist, und scheute deshalb weder Mühe noch Zeit. Es wurde deutlich, daß sich jede mit den übertragenen Aufgaben persönlich identifiziert, und so Initiative zeigt. Sogar sonnabends gingen sie in die Abteilung, um ungestört an den Rechnern arbeiten zu können."
Das Programm Straßenkonstruktion steht nun. Aber es bleibt nicht die alleinige Sache des Hallenser Betriebes, denn es soll allen Projektierungsbetrieben, die es anwenden können, zugute kommen. Durch das Ministerium für Bauwesen wurde die Leistung des Jugendforscherkollektivs Vieweg bisher in der Form anerkannt, daß der VEB Straßen-, Brücken- und Tiefbaukombinat Halle zum Konsultations- und Anwenderzentrum für CAD-Lösungen des Tiefbaus bestimmt wurde. Eine Auszeichnung und eine weitere Aufgabe zugleich. Denn für Beate ergibt sich daraus, daß sie neben den Projektanten aus dem eigenen auch Kollegen aus anderen Kombinaten in der Arbeit mit Programm und Rechner anlernt.

Ausblick

Mit der Profilierung zum Vorbereitungsbetrieb des Kombinates sind die vorrangig von Jugendforscherkollektiven zu bearbeitenden Themen des Planes Wissenschaft und Technik zielstrebig auf Lösungen gerichtet, die nicht nur allein den Projektierungsprozeß effektivieren, sondern dann auch in der Bauausführung selbst von hohem Nutzen sind.
Deshalb geht die Forschungsarbeit der drei jungen Frauen mit der zweiten Aufgabe weiter. Hierbei geht es inhaltlich darum, daß die bauwirtschaftlichen und technologischen Belange für den Technologiearbeitsplatz bereits bei der CAD-Lösung berücksichtigt werden. Damit wollen sie den nahtlosen Übergang zur CAD-Technologie schaffen.
Hildrun, Beate und Elke – ein kleines Kollektiv, das eine Spitzenleistung erzielt hat. Und da in ihrem Betrieb die Leitung für eine solche Atmosphäre sorgt, in der schöpferische Ideen gefragt sind und die das verantwortungsbewußte Handeln der Jugendforscherkollektive in jeder Weise fördert, wird es keine Einmaligkeit bleiben.

Wilhelm Hüls

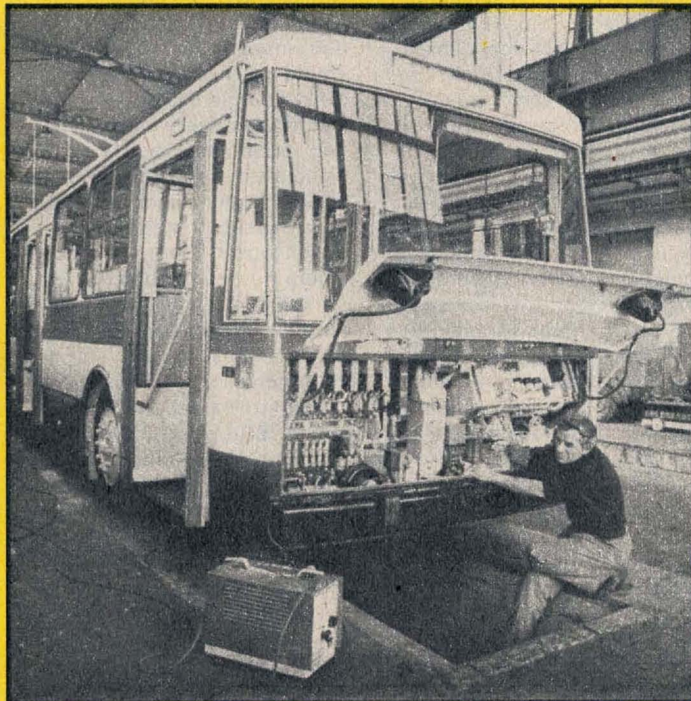


Der neue Gelenk-Bus Škoda 15Tr.

Grünes Licht für den Obus

Das Bemühen um die effektivste Verwendung des Erdöls sowie um einen umweltfreundlichen Massenverkehr in Großstädten führte in den siebziger Jahren zu einer Art Renaissance der Obusse in verschiedenen sozialistischen Ländern Europas. In zahlreichen Städten wurde diese abgasfreie und geräuscharme Beförderungsmöglichkeit in den letzten Jahren neu eingeführt oder erweitert.

Der O-(Oberleitungs-) bus, in manchen Ländern auch als Trolleybus bezeichnet, ist überwiegend als zweiachsiger Standardbus ausgeführt. Auf dem besonders stabilen Dach befinden sich bewegliche Stromabnehmerstangen, die von der Fahrleitung die Elektroenergie abnehmen und einem Gleichstrommotor mit meist 600V Spannung zuführen. – Der erste Obus wurde 1882 von Siemens entwickelt. Das Fahrzeug erlebte seine Jungfernfahrt als „Elektromote" in Halensee bei Berlin.
Die Vorzüge des Obusses beste-



Der Standard-Bus Škoda 14Tr in der Endmontage.



hen neben der Elektrotraktion auch in einem stufenlosen Bremsen. Die Fahrzeuge sind relativ wartungsarm, bei nur einer Generalreparatur fahren sie bis zu einer Million Kilometer. Auch haben sie eine etwa dreimal höhere Lebensdauer als Busse mit Verbrennungsmotor. Nachteile des Obusses sind der im Verhältnis zum Dieselbus höhere Anschaffungspreis und die feste Streckenführung. Diese Nachteile werden jedoch durch die genannten Vorzüge weitgehend aufgehoben.

Elektrische Traktion bevorzugt

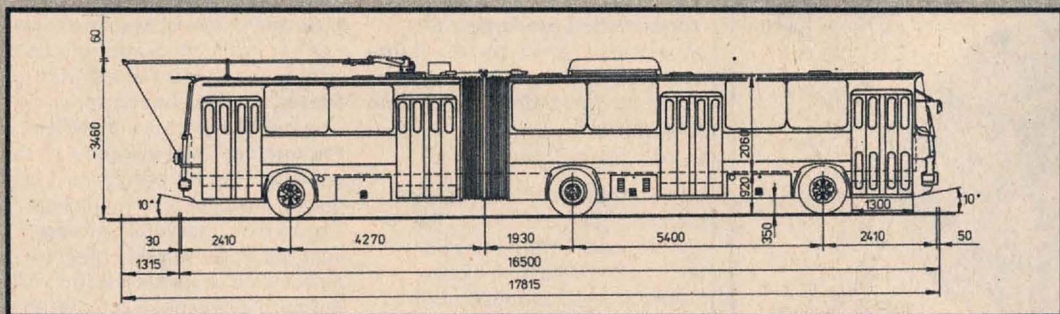
Der Betrieb von Obussen in der UdSSR weist seit Inbetriebnahme der ersten Strecke in Moskau im Jahre 1933 eine stetig zunehmende Tendenz auf. Eine Ausnahme bilden lediglich die Kriegsjahre. Der beharrliche Ausbau bestehender und die Einrichtung neuer Liniennetze wurde in der Sowjetunion auch nicht unterbrochen, als dieses Verkehrsmittel in den sechziger Jahren und noch Anfang der siebziger Jahre weltweit von dieselgetriebenen Fahrzeugen verdrängt wurde.
Der Trolleybus – wie er hier bezeichnet wird – gilt seit Jahren in allen größeren Städten als eines der wichtigsten öffentlichen Personenbeförderungsmittel. Die 172 derzeit landesweit existierenden Obusbetriebe verteilen sich nach Stadtgrößen wie folgt: In allen 62 sowjetischen Städten, die über 400000 Einwohner zählen, wird im öffentlichen Personennahverkehr der Betriebszweig Trolleybus unterhalten. Von den 76 Städten, deren Einwohnerzahl zwischen 200000 und 400000 liegt, setzen immerhin 53 dieses Verkehrsmittel ein. Die restlichen Obusbetriebe verteilen sich auf Städte bis zu 200000 Einwohner sowie auf einige Überlandstrecken.
Die eindeutige Vorrangstellung für den öffentlichen Personennahverkehr vor dem Individualverkehr ist eines der erklärten Ziele der sowjetischen Verkehrspolitik, und die Bevorzugung der elektrischen Traktion läßt darauf schließen, daß auch in Zukunft mit einer quantitativen Zunahme des Einsatzes von Obussen zu rechnen ist.

Ausbau und Erweiterung

Auch in anderen sozialistischen Ländern Europas werden größere Obuslinien unterhalten. Die Ausbauphase dauerte bis Ende der sechziger Jahre an. Danach setzte eine andere Entwicklung ein. Der Grund liegt vor allem in der Verbesserung der Dieselomnibusse, deren größere Flexibilität im Stadtverkehr gegen den Obus sprach. Zu dieser Bewertung trug nicht zuletzt seinerzeit der noch preiswerte Treibstoff bei.
Eine grundlegende Wende in der Einschätzung der Einsatz- und Wiedereinsatzmöglichkeiten von Obussen erfolgte im Zusammenhang mit der Ölverknappung in den siebziger Jahren. Somit wurde die Nutzung einheimischer Energieressourcen in Form elektrischer Energie auch auf dem Verkehrssektor zu einer Notwendigkeit: So wurde der elektrischen Traktion wieder eine größere Bedeutung beigemessen.
In den letzten Jahren kam es zu einem Ausbau der bestehenden Verkehrsnetze und zur Einrichtung neuer Obusbetriebe. Es wurden Planungsunterlagen für den künftigen Einsatz dieses Verkehrsmittels erarbeitet.
In der ČSSR z.B. fährt der Obus derzeit in zwölf Städten. Die Verkehrsplaner unseres Nachbarlandes konzentrieren sich gegenwärtig zunächst auf den Ausbau des Liniennetzes in den Orten, in denen dieses Verkehrsmittel bereits eingeführt ist. Mittel- bis langfristig ist vorgesehen, neue Obusbetriebe einzurichten, so auch in der Hauptstadt Prag. Ein verkehrspolitischer Beschluß der Regierung der ČSSR legt fest, daß bis etwa Mitte der neunziger Jahre das ungefähre Gleichgewicht zwischen Diesel- und Obusverkehr im öffentlichen Personenverkehr anzustreben ist.
In der VR Polen kam es zu einer Wiederaufnahme des Obusbetriebes in Warschau, nachdem er 1973 eingestellt worden war. Ein neues Obusnetz entstand in der Stadt Tychy. Durch Regierungsbeschluß wurde bereits in den siebziger Jahren die Umstellung öffentlicher Verkehrsmittel mit elektrischer Traktion auf einen Verkehr mit Dieselbussen untersagt.
Der Obusbetrieb in Rumäniens Hauptstadt Bukarest ist außerhalb der UdSSR der größte in einer Stadt der sozialistischen Länder Europas. Die Bukarester Verkehrsbetriebe haben binnen knapp zwei Jahren mehr als 300 moderne Gelenkbusse in Dienst gestellt.
In der Ungarischen Volksrepublik kam es in den siebziger Jahren zu einem Ausbau des Obusverkehrs. So wurde im Zeitraum 1976 bis 1980 das Netz von Budapest auf eine Länge von 55km gebracht und damit mehr als verdoppelt. 78 neue Gelenkbusse wurden eingesetzt. Ein neuer Obusbetrieb entstand in den letzten Jahren in der Stadt Szeged.
In der DDR verkehren derzeit solche Busse in den Städten Potsdam und Eberswalde. In mehreren Städten fanden Untersuchungen der Verkehrslage für eine mögliche Einführung des Obusverkehrs mit positivem Ergebnis statt.

Moderne Fahrzeugtechnik

Die Rückbesinnung auf den Obus führte zu einer Reihe neuer Entwicklungen im Bereich der Fahrzeugtechnik.
Nachdem in den Škoda-Werken in der ČSSR die Produktion des alten Modells ausgelaufen war (Typ 9Tr, 7452 produzierte Fahrzeuge in 22 Jahren), wurde 1982 die Serienproduktion eines neuen Standard-Obusses (Skoda 14Tr) aufgenommen. Dieses



Das IKARUS-Werk produziert auf der Basis des Dieselgelenk-Busses einen Obus (260T), der auch mit Thyristorsteuerung ausgerüstet ist.

In Kiew wurde eine Einheit von zwei Škoda-Bussen (9Tr) durch eine Steuerstange gekuppelt. Dadurch ist eine Fahrt in Doppeltraktion möglich.



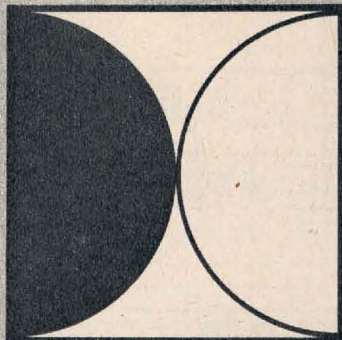
Ein neues Modell von Gelenk-Bussen: Der sowjetische Typ ZIU 683B verfügt über 164 Plätze und erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h.



Fotos: Archiv; Zeichnung: Schmidt

Fahrzeug unterscheidet sich vom Vortyp durch einen moderneren Aufbau sowie eine zweckmäßigere Anordnung des Fahrgastraumes. Die Fahrweise wird durch eine Thyristorsteuerung geregelt, wodurch eine Fahrstromeinsparung erreicht wird. Der Skoda 14Tr (auch schon in der DDR eingesetzt) hat eine Kapazität von 80 bis 100 Fahrgästen. Die Verkehrsbetriebe verlangen jedoch Fahrzeuge mit noch größerem Fassungsvermögen. Der tschechoslowakische Hersteller ist diesen Wünschen durch zwei neue Typen von Gelenkbussen nachgekommen. Der Typ Škoda-Sanos entstand in Zusammenarbeit mit dem jugoslawischen Betrieb FAS 11. Oktomvri. Es handelt sich um ein Gelenkfahrzeug für 150 Fahrgäste mit tschechoslowakischem Triebwerk und jugoslawischem Aufbau. Außerdem wird in Ostrov/ČSSR noch der Gelenk-Obus 15Tr für 146 Fahrgäste gebaut, der in Kooperation der Betriebe Škoda und Karosa Vysoké Mýto entwickelt worden war. Für den 15Tr ist eine bautechnische Neuerung kennzeichnend – ein von der fahrzeugeigenen Energiequelle und somit von der Netzstromlieferung unabhängiges Bremssystem. Die ungarischen IKARUS-Werke produzieren auf der Basis des Dieselgelenk-Busses einen Gelenk-Trolleybus (IKARUS 260T). Das Fahrzeug kann 145 Fahrgästen Platz bieten.
In der UdSSR entstand in den Urizki-Werken in Engels der Standard-Obus ZIU 682. Dieses Fahrzeug ist mit einer Schützsteuerung ausgestattet und wird auch in einer Version für den Einsatz in Polargebieten der UdSSR bei Temperaturen bis zu minus 60°C hergestellt. Jährlich kommen 2500 Obusse zur Auslieferung.
Es deuten sich auch neue fahrzeugtechnische Entwicklungen an: In Ostrov/ČSSR wird an verschiedenen Varianten eines möglichen „Hybrid"-Obusses gearbeitet. Dieser wird imstande sein, bestimmte Strecken ohne Anschluß an die Oberleitung zu fahren, den Antrieb wird dann der Strom aus einem Akkumulator oder eine kleine Verbrennungskraftmaschine übernehmen. Interessante Aussichten zeigen sich auch im Gütertransport. In Moskau verkehren bereits oberleitungsgetriebene Lkw als Lieferfahrzeuge.

Manfred Radloff



JUGEND+TECHNIK INTERVIEW



heute mit

Prof. Dr. agr. Dieter Spaar

52 Jahre, 1. Vizepräsident der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Veröffentlichungen u. a. „Pflanzliche Virologie" 4 Bände, „Bekämpfung von Viruskrankheiten der Kulturpflanze", „Diagnose von Krankheiten und Beschädigungen an Kulturpflanzen", „Bakteriosen der Kulturpflanzen"

Von welchen modernen Wissenschaften erwarten Sie heute und künftig die stärksten Impulse für die landwirtschaftliche Produktion?

Professor Spaar

Von solchen Schlüsseltechnologien wie Mikroelektronik, Rechentechnik, Informatik, Gentechnik, biologischer Prozeßsteuerung – überhaupt der Biotechnologie. Diese durchdringen die bekannten landwirtschaftlichen Wissenschaftsdisziplinen Pflanzen- und Tierzüchtung, Bodenfruchtbarkeitsforschung, Pflanzenschutz, Veterinärmedizin, Verfahrensforschung und sozialistische Betriebswirtschaft und ermöglichen, Ertrags- und Leistungsreserven in neuen Dimensionen zu erschließen.

Könnten Sie uns die Verbindung von Schlüsseltechnologien und traditioneller Wissenschaft an einem Beispiel erläutern?

Professor Spaar

Von den komplizierten biologischen Wechselverhältnissen im System – Pflanze, Boden, Umwelt – ist heute noch manches unbekannt. Das ist darauf zurückzuführen, daß eine Fülle von Daten zu verarbeiten und zu verknüpfen sind, um die Wechselwirkungen zwischen den Bestandteilen des Systems zu erfassen. Erst mit der modernen Rechentechnik und entsprechenden Softwareprogrammen werden uns dafür die Möglichkeiten gegeben. Beides ist gewissermaßen die Voraussetzung, die biologischen Wechselwirkungen im landwirtschaftlichen Produktionsprozeß und den Einsatz der Intensivierungsfaktoren im Komplex optimal zu steuern.

Wo wird heute bereits die moderne Rechentechnik zur Ertragssteigerung in der Landwirtschaft angewendet?

Professor Spaar

Vielleicht zuerst ein Beispiel aus der Tierproduktion. Vor einigen Monaten wurde in Milchviehanlagen ein Produktionskontroll- und -steuerungssystem eingeführt. Dieses nutzt die biologischen Zusammenhänge zwischen Milchleistung der Kühe in ihren Abhängigkeiten von Körpermasse, Fütterung usw. Ein elektronisches Tiererkennungssystem ermöglicht die Datenerfassung jeder einzelnen Kuh im Melkstand und auf der Tierwaage. Nach diesen Werten wird für jedes Tier individuell die Futtermenge bestimmt. Die bisherigen Experimente zeigen, daß gegenüber herkömmlicher Fütterung eine Milchkuh bei gleicher Futtermenge jährlich 250 bis 300kg mehr Milch produziert. Das bedeutet bei einer durchschnittlichen Milchleistung je Kuh von 3800kg/Jahr einen Milchmehrertrag von sechs bis acht Prozent.
Die wissenschaftlich bemessene Fütterung erhöht die Tiergesundheit. Dadurch steigt die „Nutzungsdauer" der Kühe um sechs bis sieben Prozent. Die Tiere werden älter. Zur Reproduktion des Tierbestandes werden weniger Kälber gebraucht. Bis 1990 wird dieses Produktionskontrollsystem für 50000 Milchkühe eingeführt sein.
An der Entwicklung ähnlicher Systeme für die Schweinefleischproduktion und die Jungrinderaufzucht wird gearbeitet. Ziel ist hier, mit weniger Futter mehr Fleisch zu produzieren. Gleichzeitig soll die Arbeitsproduktivität im Stall gesteigert werden.

Dies ist ein überzeugendes Beispiel, wie die Mikroelektronik dazu beiträgt, die Milch- und Fleischleistungen zu steigern. Gibt es ähnliche Erfolge in der Pflanzenproduktion?

Professor Spaar

Vielversprechend sind die Ergebnisse der mikroelektronischen Steuerung von Klima- und anderen Wachstumsfaktoren für Gewächshauskulturen. In modernen Gewächshäusern werden die Pflanzen nicht in Erdsubstraten, sondern in Nährlösungen gehal-

ten. Über Computer wird die Temperatur und die Feuchtigkeit im Gewächshaus gemessen und geregelt. Unter Berücksichtigung dieser Daten und weiterer Kriterien bestimmt der Rechner die Zusammensetzung und Menge der Nährstofflösung, die den Pflanzen zugeführt wird. Damit wird künstlich eine biologisch optimale Umwelt für den Wachstumsprozeß der Pflanze geschaffen. Bei Gurken stieg dadurch der Ertrag um 10 kg/m² bei 15 bis 20 Prozent geringerem Wärmebedarf.

Gehen wir vom Gewächshaus auf das Feld. Welche Möglichkeiten der Mikroelektronik werden hier bereits genutzt?

Professor Spaar

Die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion ist bekanntlich wesentlich von der richtigen Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen und Wasser abhängig. Ausgehend von den Umweltbedingungen kann der Computer aus einer riesigen Datenmenge die optimale Stickstoffdüngung für die Kulturen berechnen. In Abhängigkeit von der Stickstoffzufuhr muß der Einsatz der Wachstumsregulatoren bestimmt werden, auch das ist exakt nur mit Hilfe des Rechners zu erreichen. Beim Getreide ist beispielsweise von der richtigen Menge der eingesetzten Halmstabilisatoren die Standhaftigkeit der Halme abhängig. Wird die richtige Dosis zugeführt, tritt keine oder nur eine geringe Lagerung des Getreides auf. Verluste werden so vermieden bzw. minimiert.
Über Computerprogramme läßt sich auch die nützliche Wasserversorgung messen und die notwendige künstliche Wasserzufuhr regeln. Ebenfalls rechnergestützt kann die optimale Anwendung der Pflanzenschutzmittel ermittelt werden. Dadurch sind bei Getreide Ertragssteigerungen von 3 bis 5 Prozent erreichbar. Diese praxisreifen Computerprogramme für Düngung, Pflanzenschutz und Wasserregulierung

Welche Chancen hat der Embryotransfer?

Mehr Milch durch Anwendung der Rechentechnik?

Welche biotechnologischen Verfahren werden bereits genutzt?

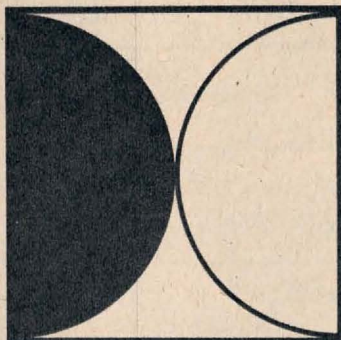
Welche Perspektiven eröffnet die Genmanipulation?



Ein Spitzenergebnis beim Embryotransfer wurde im Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock erzielt. Von der Stammkuh „Lorelei“ (Nr. 12836) wurden nach hormoneller Behandlung mehrfach Embryonen gewonnen. In der ersten Serie wurden acht Kälber geboren, in weiteren drei Programmen 29 Trächtigkeiten erzielt. Somit konnten bis Mai 1986 allein von dieser züchterisch wertvollen Stammkuh mehr als 37 Kälber erwartet werden.



Die elektronische Tiererkennung ermöglicht eine exakte, auf jedes einzelne Tier bezogene optimale Futtergabe, was beispielsweise zu einer erhöhten Milchleistung von sechs bis acht Prozent führen kann (siehe auch Beitrag S. 456ff).

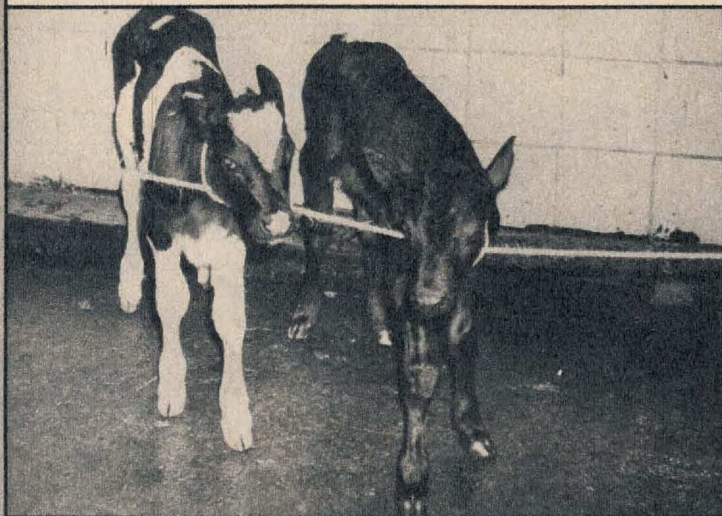


werden gegenwärtig autonom angewendet. Der nächste Schritt ist die Integration der Einzelprogramme zu einem Gesamtprogramm. Dadurch können weitere Leistungsreserven erschlossen werden.

In der metallverarbeitenden Industrie ermöglicht die Mikroelektronik das selbsttätige Umrüsten von Werkzeugmaschinen entsprechend der zu bearbeitenden Teile. Hat die elektronische Steuerung auch für Landmaschinen wirtschaftliche Bedeutung?

Professor Spaar

Selbstverständlich. Wenn ich vorher betonte, daß wir die biologischen Wachstumsfaktoren mittels Rechner optimal steuern müssen, so ist es ebenso notwendig, daß die Landmaschinentechnik den biologischen Prozeß immer vollkommener berücksichtigt. Erprobungen haben nachgewiesen, daß durch die automatisierte Steuerung von Mähdreschern über Bordcomputer die Körnerverluste um 33 Prozent gesenkt, das Leistungsvermögen der Maschine um ein Drittel erhöht und der spezifische Dieselkraftstoffverbrauch um 0,2 bis 0,3 Liter je Tonne Getreide gesenkt werden. Wenn einmal die gesamte Getreideproduktion von etwa 12 Millionen Tonnen mit von Bordcomputern gesteuerten Mähdreschern geerntet wird, könnten neben der Ertrags- und Arbeitsproduktivitätssteigerung 2400 bis 3600 Tonnen Dieselkraftstoff jährlich eingespart werden. Das Bordcomputerprinzip ist auch für andere Landmaschinen anwendbar. Bei Pflanzenschutzmaschinen führen Bodenerhebungen und -senkungen zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Spritzmenge, da sie allein zeitabhängig ist. Muß die Maschine einen Berg hochfahren, schaltet der Fahrer den Motor herunter, die Geschwindigkeit der Maschine verringert sich. Auf diesem Teil des Feldes wird so eine größere Menge an Pflanzenschutzmitteln ausgebracht. Dadurch entstehen ertragsmindernde Schäden. Der Ertrag ist ebenfalls vom gleichmäßigen Streubild der Stickstoffdüngung abhängig. Das ist mit der bisherigen Technik nicht durchweg zu garantieren. Auch hier wird die Mikroelektronik helfen. Dafür sind landwirtschaftstypische Sensoren notwendig, die die Steuerung der Maschinen entsprechend den natürlichen Um-



Im Reagenzglas (in-vitro) gezeugte Kälber aus dem Forschungszentrum für Tierproduktion der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften.



In-vitro-Kulturen von Blumenkohl werden im Institut für Züchtungsforschung Quedlinburg angesetzt.

Fotos: AdL/Archiv (2), Below (1), Flaak (1), Privat

weltbedingungen ermöglichen. Auch auf diesem Gebiet sind Forscher tätig.

Läßt sich die Bodenfruchtbarkeit schon heute durch Anwendung von Biotechnologien erhöhen?

Professor Spaar

In unserem Forschungszentrum Müncheberg haben wir ein biotechnologisches Verfahren für die Produktion von Rhizobienpräparaten zur höheren Luftstickstoffbindung der Wurzeln von Leguminosen (Hülsenfrüchte) entwickelt. Mit diesen Bakterienpräparaten geimpftes Saatgut führt bei Klee und Ackerbohnen zu Ertragssteigerungen in Höhe von 3 bis 7 Prozent. Bereits 1986 wurde auf 100000 Hektar, das ist ein Drittel der DDR-Gesamtanbaufläche von Leguminosen, so behandeltes Saatgut eingebracht. Weitere Arbeiten sind auf die gentechnische Manipulation von Rhizobienpräparaten gerichtet. Damit sollen Ertragssteigerungen bei Luzerne um 20 Prozent, bei Erbsen um 10 Prozent erzielt werden. Grundlagenarbeiten, ähnliche Präparate für die biologische Luftstickstoffbindung bei Getreide herzustellen, haben begonnen. Wir erwarten Ertragssteigerungen bei sinkendem spezifischen Stickstoffdüngereinsatz pro Hektar. Dadurch werden die Kosten für die Stickstoffdüngung verringert.

Wie kann die Biotechnologie zur Züchtung ertragsreicherer Pflanzen künftig beitragen?

Professor Spaar

Durch die Zellkulturtechnik sind wir heute in der Lage, den Zellverband einer höheren Pflanze aufzulösen. Das ermöglicht, die Pflanzen im Reagenzglas (in-vitro) zu vermehren. Es ist logisch, daß auf diese Weise mit einer vielfach größeren Zahl von Zuchtexemplaren gegenüber der Züchtung mit ganzen Pflanzen experimentiert und folglich auch aus einer größeren Zahl von Exemplaren selektiert werden kann (die besten, ertragreichsten Exemplare ausgewählt werden können). Die Einzelzellen können äußeren Einwirkungen wie Toxinen und Streßfaktoren ausgesetzt werden. Aus einer großen Zahl kann nun beobachtet werden, welche Zelle die Einwirkungen am besten übersteht. Aus dieser kann anschließend die Pflanze regeneriert werden. Im Gewächshaus und auf dem Feld wird dann weitergezüchtet. Berechnungen besagen, daß mit diesen Basistechniken der Biotechnologie in der Perspektive der jährliche züchterische Fortschritt zur Ertragssteigerung der Pflanzenproduktion verdoppelt werden kann.

Welche neuen biologischen Erkenntnisse werden gegenwärtig in der Tierproduktion genutzt?

Professor Spaar

Ich möchte hier als Stichwort den Embryotransfer nennen. Er findet in zunehmendem Maße Anwendung. Bisher wurden auf diese Weise über 400 Kälber in der DDR erzeugt. Bis 1990 sollen in ausgewählten Zuchtbetrieben 15000 Kälber auf diesem Wege geboren werden.
Mittels Embryotransfer können Hochleistungstiere schnell vermehrt werden. Eine Kuh produziert in ihrem Leben 70000 Eizellen im Ovar, von denen aber ein verschwindend kleiner Teil reift. Eine Kuh, gleichgültig ob es sich um ein Hochleistungstier oder um ein zur Zucht untaugliches handelt, gebärt in ihrem Leben im Durchschnitt nur fünf Kälber. Es werden also nur fünf Eizellen genutzt. Um aber von Hochleistungskühen mehr Eizellen zu nutzen, müssen über Methoden der Superovalation mehr Eizellen zur Reife gebracht, befruchtet und gewonnen werden. Dann sind die Embryos in andere Kühe zu transferieren. Diese tragen die Kälber sozusagen als Amme aus. Aus diesen Kälbern werden wieder Hochleistungstiere.
Auch mit neuen Züchtungen kommt man nach dieser Methode schnell in die Breite. Obendrein können durch Genmanipulation die Embryos der Spitzenkühe mit noch besseren Eigenschaften als die der Muttertiere versehen werden.
Eine weitere Möglichkeit eröffnet die Embryoteilung. Dadurch ist es möglich, genetisch identische Zwillinge zu erzeugen. Diese können von verschiedenen Tieren ausgetragen werden. Auf diese Weise erhält die Wissenschaft Material für Untersuchungen der Übertragung der Erbeigenschaften des Muttertieres auf die Kälber.
Zwillingsgeburten, die in der Natur sehr selten vorkommen, können ebenfalls manipuliert werden, indem man Kühen die beiden Teile des Embryos überträgt. Das ist für die Erhöhung der Rindfleischproduktion eine sehr interessante Entwicklung. Aber es gibt noch weiterreichende Aussichten. Wenn in Zukunft die gentechnische Manipulierung des Embryogeschlechts gelingt, wenn also festgelegt werden kann, ob aus dem Embryo ein männliches oder weibliches Tier entsteht, wird sich ein grundlegender Wandel in der Rindfleischproduktion vollziehen. Es werden dann überwiegend männliche Rinder aufgezogen. Denn diese brauchen 20 Prozent weniger Futter als die weiblichen Tiere, um die gleiche Menge Fleisch zu erzeugen. Weibliche Tiere neigen obendrein zum Fettansatz, ihr Verhältnis von Talg zu Fleisch ist sehr ungünstig. Das alles ist aber noch Grundlagenforschung. In unseren Instituten wird daran gearbeitet.
Übrigens gelang es der DDR nach den USA und der UdSSR als drittem Land auf der Welt, Kälber, die im Reagenzglas gezeugt wurden und auf Trägerkühe gebracht wurden, austragen zu lassen. Im Herbst 1985 wurden in der DDR innerhalb des RGW die ersten identischen Zwillinge von Trägerkühen geboren.

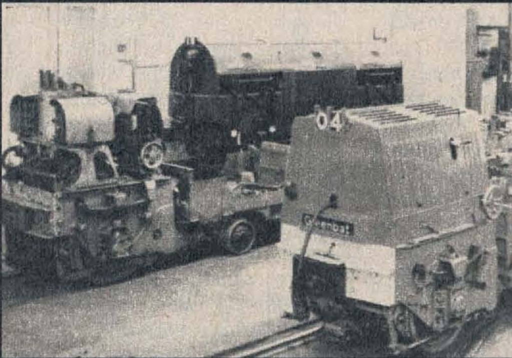


Die Postsäcke gelangen per Förderband direkt auf den Bahnsteig, wo sie in spezielle Container verladen werden. Rechts im Bild ein beladener Zug, der zur Abfahrt bereitsteht.

Fotos: Archiv

U-Bahn für die Post

In London gibt es neben der Untergrundbahn zur Personenbeförderung noch eine separate Linie eigens für die Beförderung von Brief- und Paketpost. – Eine technisch interessante Lösung, die bereits Anfang unseres Jahrhunderts erdacht wurde und sich immer noch in der Praxis bewährt.



Die alten Fahrzeuge sind 1980 durch moderne vollverkleidete Motor-Drehgestelle abgelöst worden (im Vordergrund).



In den Steuerwarten der Stationen werden alle Zugbewegungen ferngesteuert. Dem beleuchteten Schaudiagramm oberhalb des Pultes kann der Zugabfertiger entnehmen, ob die Strecke frei ist, die Weichen richtig gestellt sind und in welcher Richtung sich die einzelnen Züge bewegen.

Ein kühnes Projekt

Im Jahre 1909 berief der englische Generalpostmeister ein Komitee zur Untersuchung der Möglichkeiten für eine schnellere und rationellere Beförderung der Post in London, die damals einen ziemlich langen Weg durch den zunehmend dichter werdenden oberirdischen Verkehr nahm. 1911 empfahl dieses Gremium, analog zum Personenverkehr auch für den Postverkehr der Hauptstadt eine elektrische Untergrundbahn zu bauen.
Der Vorschlag wurde akzeptiert. Und so begannen schon 1914 die Tunnelarbeiten an diesem Vorhaben. Das war ein kühner Schritt zu einer Zeit, als die meiste Post noch mit Pferdefuhrwerken durch die City transportiert wurde und die Entwicklung des motorisierten Transportwesens gerade erst begonnen hatte. Nachdem die Arbeiten während des ersten Weltkrieges stagnierten und erst 1924 wieder aufgenommen werden konnten, wurde die Bahn schließlich am 5. Dezember 1927 in Betrieb genommen. In einer Tiefe von 16 bis 28m unter dem Straßenniveau führt die Bahn von Paddington District Office im Westen der Hauptstadt bis zum Eastern District Office, das sich im Osten Londons befindet. Über fünf Zwischenstationen werden die Sortierämter der in einzelne Postgebiete gegliederten Londoner City angelaufen und bedient. Die Gesamtlänge der West-Ost-Linie beträgt 10,5km. (Nach 1945 hatte man geplant, das Tunnelsystem nordwärts bis Kings Cross und südwärts bis zur Cannon Street, London Bridge und Waterloo Road zu erweitern. Auf Grund der zu erwartenden immensen Baukosten sind diese Projekte jedoch nicht verwirklicht worden.)
Die Tunnel bestehen aus kreisförmigen, miteinander verschraubten Segmenten aus Gußeisen mit einem Durchmesser von 2,74m zwischen den Stationen und 6,40m bzw. 7,60m innerhalb der Stationen.
Zwischen den beiden Laufschienen des Gleises ist die Stromschiene angeordnet, die durch isolierte Verbindungsstellen elektrisch in definierte Abschnitte zur Fernsteuerung und zur Versorgung des Anzeigesystems eingeteilt ist. Dadurch ist es möglich, zur Sicherheit des Zugbetriebes den jeweils durchfahrenen Gleisabschnitt hinter dem Zug sofort stromlos zu schalten.

Spezielle Container-Züge

Die gesamte Konstruktion der Bahn ist auf die möglichst einfache Handhabung der zu befördernden Postsäcke ausgerichtet. Aus dem Postamt gelangen sie per Förderband direkt auf den Bahnsteig der unterhalb gelegenen Station, wo sie zur schnellen Verladung auf die Züge in spezielle mit Laufrollen versehene Container gepackt werden.
Jeder Zug besteht aus zwei identischen Motor-Drehgestellen, zwischen denen auf einer drehbar gelagerten starren Ladefläche jeweils vier dieser Postcontainer Platz finden. Die Antriebsräder der Drehgestelle (Radstand 1,20m) werden über ein Reduziergetriebe durch einen 440-V-Reihenschlußmotor mit einer Leistung von 16kW angetrieben.
Durch ein Umspannwerk wird die Netzwechselspannung in die erforderliche Gleichspannung umgewandelt und in die Stromschiene gespeist. Die dazu verwendeten rotierenden Umformer wurden 1960 durch Quecksilberdampfgleichrichter ausgetauscht. Mit dem weiteren Fortschritt der Leistungselektronik sind diese später durch Festkörpergleichrichter ersetzt worden. Die alten Fahrzeuge wurden erst ab 1980 stillgelegt und durch moderne vollverkleidete Motor-Drehgestelle ersetzt.

Vollautomatischer Zugbetrieb

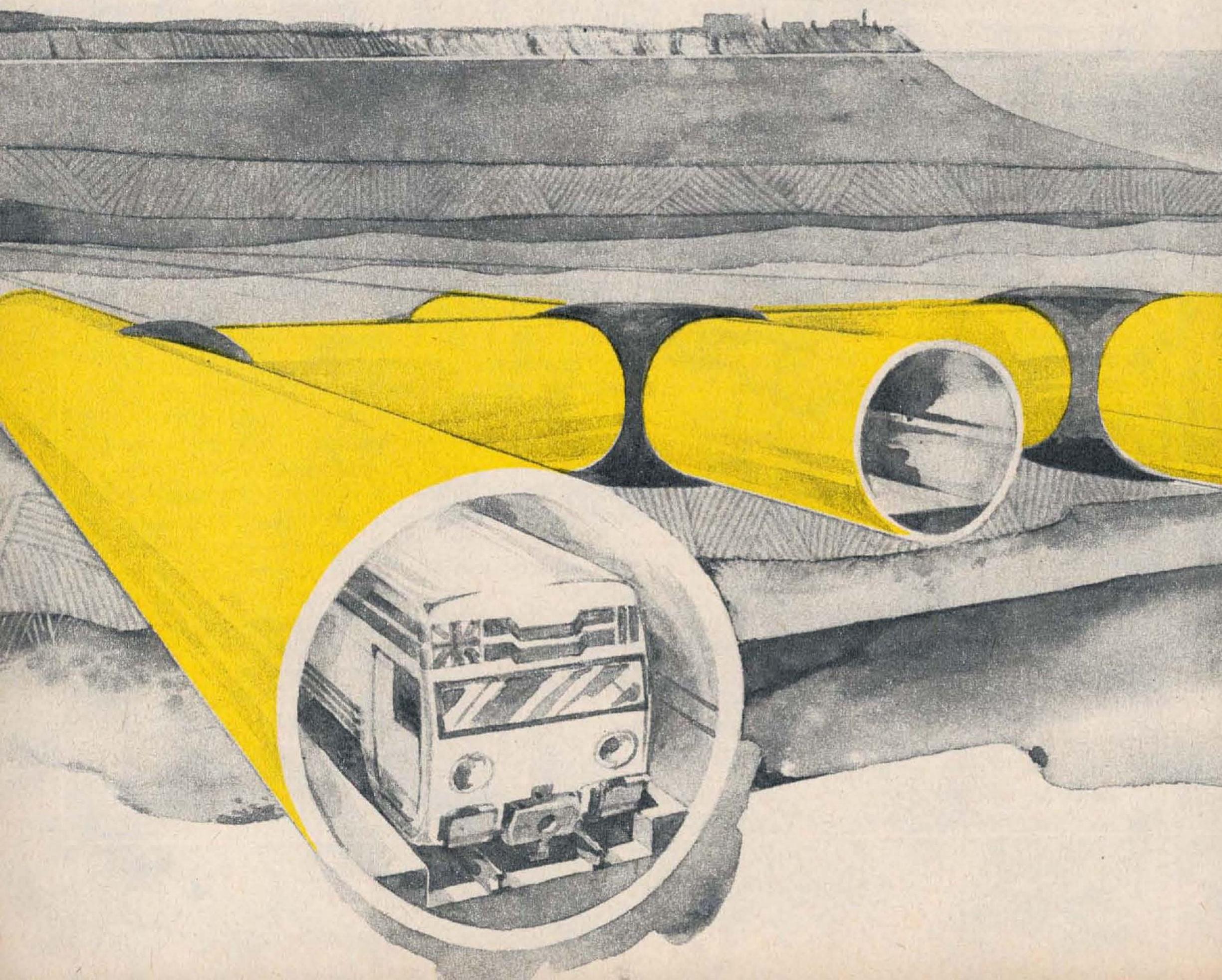
An jeder der fünf Hauptstationen befindet sich eine Steuerwarte, von der aus alle Zugbewegungen ferngesteuert und kontrolliert werden, so daß ein Zugführer auf dem Zug nicht erforderlich ist. Durch elektrisch und mechanisch verriegelte Schalthebel sind Fehlbedienungen ausgeschlossen.
Zwischen den Stationen verkehren die Züge mit einer Geschwindigkeit von 55km/h. Durch einen stromlosen Gleisabschnitt mit einer Steigung von 1:20 wird der Zug vor jeder Station automatisch gebremst, so daß er mit einer auf etwa 13km/h reduzierten Geschwindigkeit in die Station einfährt. Die gleiche Gefällestrecke dient zur raschen Beschleunigung des Zuges bei der Ausfahrt aus der Station.
Für Reparaturarbeiten bei stromloser Hauptstrecke und zum Abschleppen defekter Züge stehen drei batteriebetriebene Lokomotiven (350-V-Batterie mit je 152 Zellen) zur Verfügung, die mit einer Batterieladung eine Last von 18t bis zu 10km weit ziehen können.
Nach seiner Fertigstellung hatte sich der Tunnelbau als wesentlich kostspieliger erwiesen, als ursprünglich geplant. Vermutlich würde man heute von dem Projekt einer separaten U-Bahn zur Postbeförderung aus eben diesen Kostengründen Abstand nehmen und nach anderen Lösungen suchen. Doch die Vorteile lassen sich nicht von der Hand weisen. Die Bahn wird seit über 50 Jahren ununterbrochen täglich 22 Stunden lang (außer sonntags) benutzt. Die Züge verkehren regulär in Fünf-Minuten-Abständen, die in Spitzenzeiten, wie z.B. vor Weihnachten, auf drei Minuten verkürzt werden, so daß eine beachtliche Beförderungsleistung von über 3000 Briefsäcken je Stunde erreicht wird. Man hat ausgerechnet, daß durch diese Untergrund-Bahn die Straßen Londons bisher bereits von 160 Millionen Lkw-Kilometern entlastet worden sind.

Dipl.-Ing. Wolfgang Rönspieß

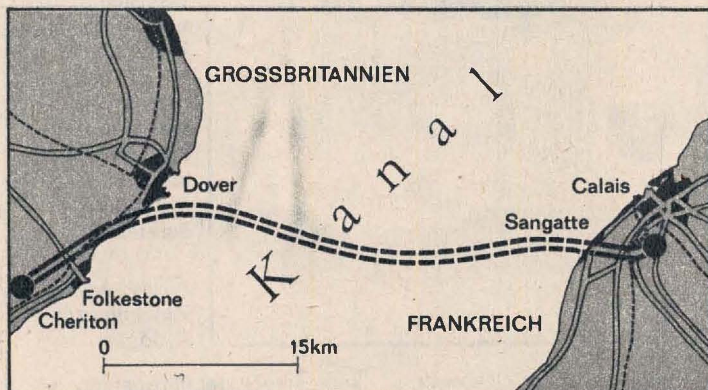
40 Meter unter

Tunnelverbindung zwischen Frankreich und Großbritannien wird Realität

Im nordfranzösischen Lille verkündeten im Januar dieses Jahres Frankreichs und Großbritanniens Staatsoberhäupter offiziell ihre Zustimmung für den Bau eines Tunnelsystems unter den Ärmelkanal, das eine sehr wirtschaftliche Verkehrsverbindung zwischen beiden Ländern ermöglichen soll.
Es ist vorgesehen, 1987 gleichzeitig von beiden Seiten aus die Arbeiten für den Doppeltunnel und einen Erkundungs- und Servicestollen zu beginnen. Der Abschluß dieses imposanten Bauvorhabens ist für das Jahr 1993 geplant.



dem Ärmelkanal

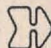


Anordnung der drei Röhren des bestätigten Tunnelprojektes: links und rechts die beiden Fahrröhren, dazwischen befindet sich der kleinere Service-Tunnel. Er dient beim Bauen im Untergrund zunächst als Erkundungstunnel. Er wird in Abständen von 375m mit den beiden Fahrröhren verbunden sein, so daß er bei Gefahr auch als Rettungstunnel dienen kann.

Gesprächsstoff seit 235 Jahren

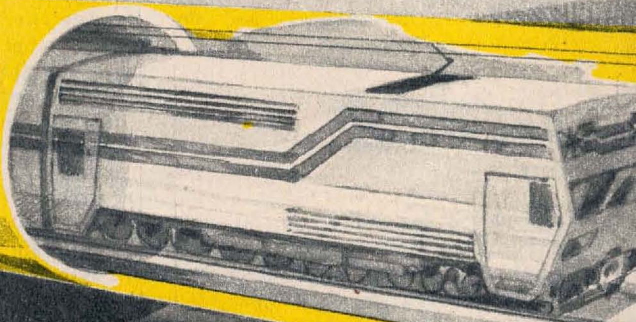
Seit nunmehr 235 Jahren sorgt die Idee einer festen Verkehrsverbindung auf dieser Relation für Gesprächsstoff und Schlagzeilen, ohne daß der Traum von Tunnel oder Brücke bisher Realität wurde.

Es war das Jahr 1751, als solch ein Gedanke zum ersten Mal aktenkundig erwähnt wurde. Der französische Ingenieur und Geologe Nicolas Desmarets unterbreitete sein Tunnel-Projekt in einer Dissertation an der Akademie von Amiens. Doch sein Vorhaben eilte den technischen Möglichkeiten jener Zeit weit voraus, so daß eine praktische Verwirklichung nicht in Frage kam.





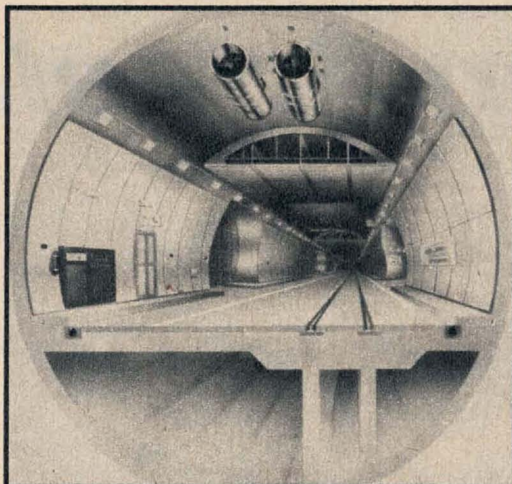




Der französische Bergbauingenieur Albert Mathieu legte im Jahre 1802 Napoleon I. seinen Entwurf vor. Eine Reise „unter Tage" – im Schein von Petroleumlampen – von fünfeinhalb Stunden für Postkutsche und Pferde im Galopp war beabsichtigt. Der Brite Winston brachte 1869 den Entwurf für eine unterseeische Verbindung aufs Zeichenbrett. Hier war bereits der Eisenbahnverkehr vorgesehen.
Erste Bauarbeiten für einen Tunnel begannen dann in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts. Sie kamen jedoch bald wieder zum Stillstand, unter anderem deswegen, weil die Londoner Generalität im Kriegsfall strategische Nachteile befürchtete. Eine britische Zeitschrift äußerte sich seinerzeit so: „Niemals mehr werden die Engländer einschlafen können, ohne die Furcht, beim Erwachen eine französische Armee vorzufinden, die bei Nacht durch den Tunnel herübergekommen ist."
Neben strategischen Bedenken und technischen Schwierigkeiten waren es zumeist auch finanzielle Probleme, die im Laufe der folgenden Jahrzehnte die insgesamt 26 Anläufe zum Bau einer festen Verkehrsverbindung scheitern ließen. So zuletzt 1975, als nach neuerlichen Bohrungen in den alten Tunnellöchern die damalige britische Regierung – wiederum aus Geldmangel – die Arbeiten einstellen ließ.

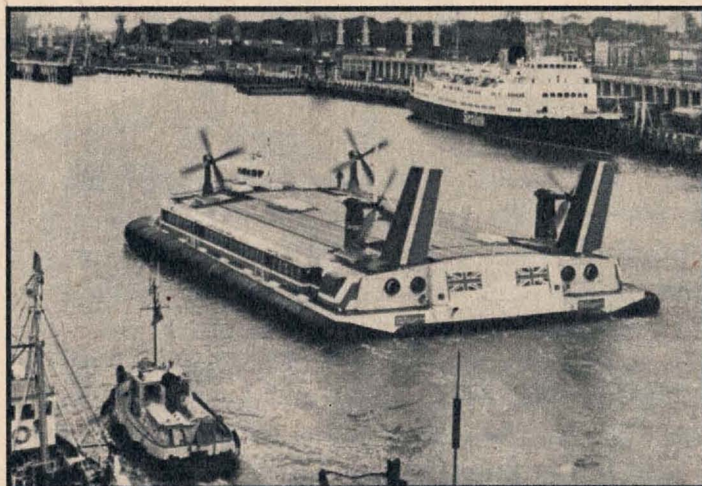
Das Projekt des Eisenbahn-Doppeltunnels

1985 wurde die Aufforderung publiziert, neue Tunnel-Projekte einzureichen. Mit der Auswahl unter neun Entwürfen, von denen vier ernsthaft in Betracht kamen, waren 85 französische und britische Experten beschäftigt. Sie entschieden sich für den Eisenbahntunnel – ökonomisch die bescheidenste Lösung. Berücksichtigt wurden auch die geringen Auswirkungen auf die Umwelt. Stören doch die in dem Meeresboden eingelagerten Röhren weder die Schiffahrt noch in beträchtlichem Maße die Küstenlandschaft.
Die Verlierer im Ergebnis des Auswahlprozesses waren jene Unternehmen, die in der Regel weit teurer bauen wollten: einen Zwei-Röhren-Tunnel als Autobahn mit eingelassenen Schienen für Eisenbahnzüge; eine Hochbrücke für den Kraftfahrzeug- und Eisenbahnverkehr; eine Kombination aus Tunneln auf jeder Uferseite und einer Hochbrücke, die ihre Zufahrt auf zwei künstlichen Inseln im Ärmelkanal haben sollte.
Das bestätigte Bauwerk soll an der schmalsten Kanalstelle zwischen Sangatte bei Calais und Folkestone nahe Dover angelegt werden. Es ist für eine Länge von 50km projektiert, von denen 37km unter Wasser verlaufen. Zwischen den beiden 30m voneinander entfernten Röhren (Durchmesser 7,30m) verläuft noch eine dritte für die Frischluftversorgung und als Notausgang (Durchmesser 4,5m). Dieser Service- und Rettungstunnel soll alle 375m über Querverbindungen (sogenannte Galerien) zu erreichen sein. In der ersten Periode der Bauarbeiten dient diese Röhre als Erkundungstunnel.
In den beiden Hauptröhren verkehren nach der Fertigstellung elektrisch betriebene Züge. Die Energieversorgung erfolgt durch Oberleitungen, die durch die nationalen Verbundnetze gespeist werden. Frischluft erhält das System durch den Servicetunnel und seine Galerien – erzeugt von riesigen Ventilations-Anlagen in Dover und Sangatte.
Auf der britischen Seite muß das Tunnelsystem in einem Bogen unter Dover hindurch in die Nähe von Folkestone geführt werden, weil sein Ausgang dort auf das Ufer des hohen Kreidefelsens hinaufführt (auf etwa 50m). Auf der französischen Seite erlaubt flaches Land eine Ausfahrt bei zwölf Meter über dem Meeresspiegel.
Der Tunnel wird in der Regel etwa 100m unter dem Wasserspiegel verlaufen: in der Mitte hat er dann 40m Erdreich und 60m Wasser über sich.
Die bauausführenden Firmen hoffen beim Vorantreiben der Tunnelröhren von mancherlei Unerwartetem verschont zu bleiben. Insbesondere in den unteren Schichten kann mit einer Kreideformation gerechnet werden, der ziemlich viel Ton beigemischt ist. Das vereinfacht den Vortrieb, denn Ton macht das Kalkgestein weitgehend wasserundurchlässig. Gebaut wird mit Vortriebsmaschinen. 1975 waren unter anderem für den kleineren Mittel-



Nicht akzeptiert wurde das Projekt eines Autobahntunnels mit eingelassenen Schienen für Eisenbahnverkehr. Weiter alternatives Reisen anbieten wollen die Fährschiff- und Luftkissenfahrzeug-Reedereien.

Fotos: Archiv Zeichnung: R. Jäger



tunnel schon sogenannte Schild-Vollschnittmaschinen im Einsatz, für die größeren Röhren standen Teilschnittmaschinen mit beweglichem Schneidkopf zur Verfügung.
Etwa sechs Millionen Kubikmeter Abraum dürften nach vorliegenden Schätzungen beim Tunnelbau anfallen. Vier Millionen Kubikmeter davon sollen auf die englische Seite verbracht werden, wo die Erd- und Gesteinsmassen für Planierungsarbeiten und zur Stabilisierung von Klippen, unter denen der Tunnel entlangläuft, genutzt werden.

Der Verkehr durch die Röhren

Bei der jetzt gewählten Lösung wird die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, später noch einen Autobahntunnel hinzuzubauen. Doch das wird dann eine Aufgabe im nächsten Jahrhundert sein – wenn überhaupt. Die Fährschiff- und Luftkissenfahrzeug-Reedereien, vor allem jene von Dover, haben schon angekündigt, sie wollten alles tun für ein alternatives Reisen nach alter Art. Sie beabsichtigen unter anderem sogenannte Jumbo-Fähren mit einer Vermessung von 20000 BRT einzusetzen.
Die geplante Unterquerung des Kanals soll trotz des Verladens der Autos ohne größeren Aufenthalt vor sich gehen: Sowohl Personenwagen als auch Busse und Lastkraftwagen werden auf Spezialzüge umgesetzt. Eine „Fuhre" von 35 Lkw, so die Berechnungen, ist dann etwa 450m lang; jeder Pkw-Zug, für 200 Autos vorgesehen, bringt es auf eine Länge von 800m. In einigen Presseberichten ist auch davon die Rede, daß die Fahrzeuge nicht auf offenen, sondern auf geschlossenen Waggons transportiert werden. So sollen die Reisenden die Möglichkeit erhalten, während der Unterquerung des Kanals auch aussteigen zu können. Für die Pkw sind Doppelstockwagen vorgesehen. Hineinfahren wird man von der Seite. Als reine Fahrzeit durch die Tunnelröhren sind dreißig Minuten veranschlagt. (Die Hovercraft-Luftkissenfähren benötigen heute beispielsweise bei ruhiger See fünfundsiebzig Minuten.)
Etwa ein Dutzend Bahnsteige bei den Tunneleinfahrten und riesige Parkflächen sollen dafür sorgen, daß alles reibungslos vor sich geht, so daß selbst in Sommerferienzeiten keine größeren Staus entstehen. Bis zu 4000 Reisende in der Stunde, Autozüge im Takt von fünf bis zwanzig Minuten – das ist das Ziel. Die „gewöhnlichen" Schnellzüge sollen in diesen Fahrplan eingeschoben werden. Die Verbindung zwischen Paris und London verringert sich von fünf auf drei Stunden.

Das Für und Wider

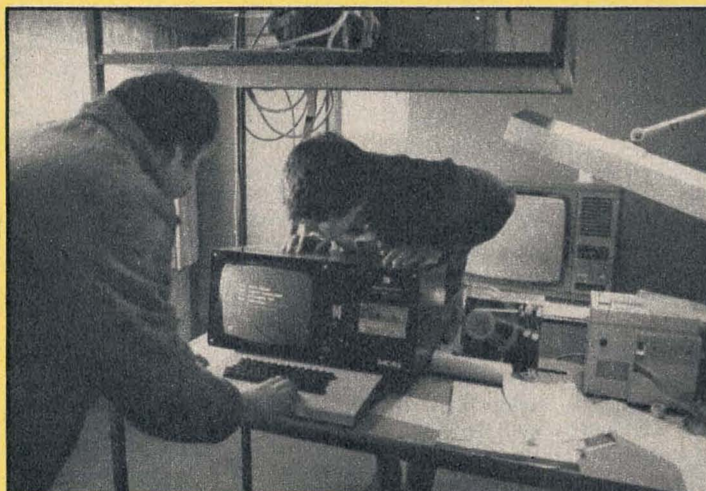
Viele Argumente sprechen für Vorteile und Erleichterungen, die eine stabile, wetterunabhängige Verbindung zwischen dem Kontinent und Großbritannien mit sich bringt. Die zuständigen Behörden hoffen angesichts der hohen Arbeitslosigkeit in ihren Regionen auf eine Verbesserung der Beschäftigungssituation: Die Zulieferindustrie eingeschlossen, sichern die Arbeiten sechs Jahre lang 125000 Arbeitsplätze.
Das ausgewählte Projekt hat ein Konsortium (Channel Tunnel Group/France Manche) erarbeiten lassen. Dieses private Gremium wird für den Bau und die Beschaffung der Geldmittel voll verantwortlich sein. Die Regierungen in Paris und London haben es abgelehnt, finanzielle Zuschüsse oder Garantien zu geben. Doch weiß die nun federführende Finanzgruppe, die sich hauptsächlich aus Banken zusammensetzt, wofür sie sich ausgesprochen hat. Das Konsortium sicherte sich für fünfzig Jahre alle Einnahmen aus dem Tunnelverkehr. Der jährliche Gewinn (Nutzungsgebühr, Transportkosten usw.) wird auf umgerechnet drei Milliarden Mark geschätzt. Der Kosten-Voranschlag beläuft sich dagegen umgerechnet auf über zehn Milliarden Mark. Da sich so das Bauwerk in absehbarer Zeit bereits amortisiert, können die Investoren ein Jahrhundertgeschäft erwarten.
Ungeachtet aller Begeisterung gibt es auch beiderseits des Kanals zahlreiche Stimmen, die vor Gefahren des Vorhabens warnen. Allein in den nordfranzösischen Hafenstädten rechnen die Behörden mit dem raschen Verlust von mindestens achttausend Arbeitsplätzen in verschiedenen Branchen, vor allem im Passagier- und Autohafen von Calais.

Manfred Radloff

Resultat des Engagements:

Der Computer

„Wenn mich eine Sache packt, dann gebe ich mich ihr ganz und gar hin, von Halbheiten halte ich nichts", sagt Dr. Helmut Preuß, der 33jährige Leiter eines Jugendforscherkollektivs der FDJ im Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR im Kreis Osterburg. Die zehn FDJler seines Kollektivs sind an einer Aufgabe beteiligt, die von erstrangiger Bedeutung für unsere Republik ist. Denn mit dem mikrorechnergestützten Produktionskontroll- und -steuerungssystem (PKS) wird den Genossenschaftsbauern ein Mittel in die Hand gegeben, das Verhältnis von Aufwand und Nutzen in bisher noch nie dagewesenem Maße zu verbessern.





Hagen Greiner und Reinhard Samland im Computerraum. Hier laufen die an verschiedenen Standorten erfaßten Tierdaten zusammen und werden abrufbereit gespeichert.

Fotos: Archiv (1), JW-Bild/Horn

»kennt« jede Kuh

Neue Qualität der Arbeit im Stall

Die jungen Forscher fanden eine neue Lösung, um das Leistungspotential der Tiere voll auszuschöpfen, die Körpermassenentwicklung und die biologischen Zyklen des Fortpflanzungsgeschehens effektiv zu steuern, eine erhöhte Produktionsübersicht und bestmögliche Futterverwertung zu erreichen. Ihr Ziel: Bei gleichem Aufwand wesentlich mehr Milch pro Kuh erzeugen. Bei gleichem Aufwand heißt vor allem, mit der gleichen Menge Futter.

Futter zählt zu den wichtigsten Grundlagen in der Tierproduktion. Es bedeutet für die Landwirtschaft das gleiche wie Stahl für die Industrie; ist also ein Material, mit dem man äußerst sorgsam umgehen, das man hochveredeln muß. Etwa zwei Drittel der Pflanzenproduktion fließen in die Tierproduktion, und dort machen die Futterkosten fast 50 Prozent aller Kosten aus. Futter ist also ein großer Posten, der in jeder volkswirtschaftlichen Rechnung zu Buche schlägt. Wie, das entscheiden die Melker und Fütterer im Stall mit ihrer Arbeit. Ein guter Facharbeiter kann sich die Leistungsparameter von rund 100 Kühen merken und danach die Futterrationen zusammenstellen. Aber bei bis zu 2000 Tieren in einer Anlage ist es unmöglich, Milchmengen und Massen zu



Reinhard Samland, Arbeitsgruppenleiter Meßtechnik, im Stall bei den Tieren. Jede Kuh trägt ein elektronisches Halsband, um am Melkstand und vor der Tierwaage identifiziert werden zu können.

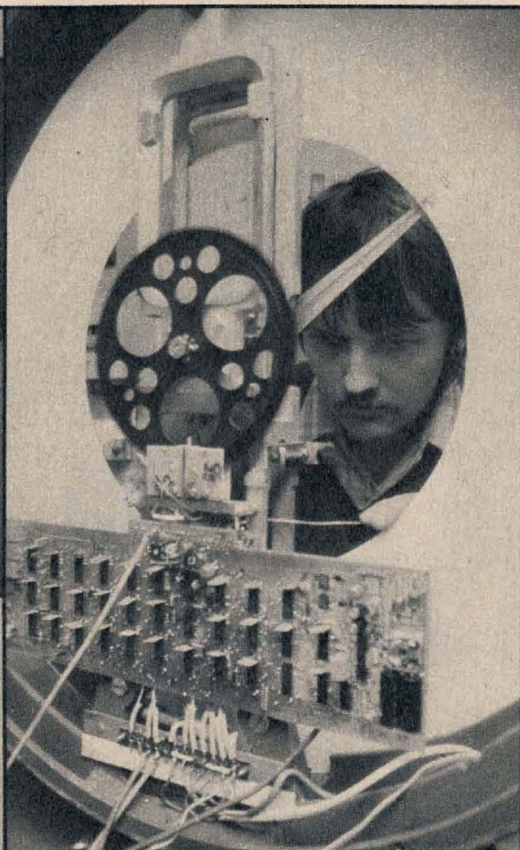
Hagen Greiner, der 27jährige Elektroniker, kennt sich jetzt bei den Kühen ebenso gut aus wie zwischen seinen Schaltkreisen.

überblicken und jede Kuh leistungsgerecht zu füttern.
Genau das war Ausgangspunkt für das Jugendforscherkollektiv um Helmut Preuß. Es mußte eine Möglichkeit geschaffen werden, jedes Tier zu erkennen, seine Daten zu speichern und entsprechend seiner Leistung und damit seinem Bedarf zu füttern. Das aber ist heutzutage nur mit der Mikroelektronik zu bewältigen. Wie in der Industrie längst bewährt, übernehmen zunehmend auch in der Landwirtschaft Computer und Roboter komplizierte, zeitaufwendige Arbeiten. Mit Hilfe des Kontroll- und Steuerungssystems kommen die jungen Forscher zu einer ganz neuen Qualität der Arbeit in den Ställen. Sie verändern damit mehr und mehr das Berufsbild des Melkers und Fütterers: Gut ist nicht mehr der, der allein am besten mit Forke, Kiepe und Karre umgehen kann, sondern jener, der auch die moderne Technik beherrscht, sie sachkundig auszunutzen weiß und mit einem ganzen mikroelektronischen System zum Überwacher und Steuerer der Produktion wird.

Auf 300 kg Milch mehr programmiert

Eigentlich verbirgt sich hinter dem rechnergestützten System ein ganzes Bündel von Spitzenleistungen der jungen Forscher und ihrer vielen Kooperationspartner. Das Wichtigste war: Der Computer muß jede Kuh genau „kennen". Deshalb entwickelten die Idener FDJler ein elektronisches Halsband, mit dem jedes Tier an der Waage und am Melkstand identifiziert werden kann. So werden die Daten über Masse und Milchleistung in den Rechner geleitet und dort gespeichert. Er ist das Herzstück des gesamten Systems. Auf ihm läuft das sogenannte Programmpaket „MIVI" ab, mit dem künftig aufwendige manuelle Datenverarbeitung ersetzt wird. „MIVI" beinhaltet Programmteile zu Aufbau und Aktualisierung von Einzeltierdaten, zur Bestandskontrolle, zur Kontrolle der Reproduktion, zu Aufbau und Auswertung der Abgangskartei, zur optimalen Leistungsgruppenbildung. Für jeden Programmteil existieren mehrere Auswertungsprogramme, z. B. für Anlagenleiter, Tierarzt, Futterökonom oder Besamungstechniker. Mit „MIVI" wurde ein Programmpaket entwickelt, zu dem es in der Welt nichts Vergleichbares gibt.
Entsprechend der täglich neu eingehenden aktuellen Daten und der bereits gespeicherten Ergebnisse kann mittels Computer jetzt leicht die leistungsgerechte Fut-





Dr. Helmut Preuß, Leiter des Jugendforscherkollektivs der FDJ, am Schaltpult im Futterhaus. Von Halbheiten hält der 33jährige nichts. Seine Ansicht: „Und was wären wir für Forscher, würden wir nicht alles dran setzen, einen Millionen-Nutzen so schnell wie nur irgend möglich in der Praxis zu erreichen!"

Blick in das Innenleben der Tierwaage

terration errechnet und mittels Dosiereinrichtung zusammengestellt werden. Der sich daraus ergebende Effekt ist Spitze: Bei gleichem Futteraufwand können 250 bis 300 Kilogramm Milch pro Kuh im Jahr mehr erzeugt bzw. bei gleicher Milchleistung fünf Prozent Futter eingespart werden. Der Nutzen geht in die Millionen.

Effektiv forschen, spart mehrere Jahre

„Und was wären wir für Forscher, würden wir nicht alles dran setzen, diesen Millionen-Nutzen so schnell wie nur irgend möglich in der Praxis zu erreichen?", fragt Helmut Preuß. Zum ersten Mal in ihrer bisherigen Arbeit ließen sie deshalb parallel zur Verfahrensforschung gleich die Erzeugnisentwicklung im VEB Kombinat FORTSCHRITT Landmaschinen Neustadt laufen. So konnten sie letztendlich zwei bis drei Jahre einsparen. „Es liegt doch auf der Hand", meint der junge Leiter des Jugendforscherkollektivs: „Je schneller das System in Betrieb geht, desto größer ist der Gewinn für die Landwirtschaft. Und die Tierproduzenten warten auf das neue System. Schon bis Ende nächsten Jahres sollen 14 Anlagen in der Republik damit ausgerüstet sein."
Natürlich brachte diese neue Art des interdisziplinären Herangehens beim Forschen, mehrere Schritte nicht mehr wie bisher nacheinander, sondern parallel und miteinander zu bewältigen, unweigerlich auch ein Risiko für die FDJler mit sich. Denn sie mußten schon verbindliche Zusagen an ihre Industriepartner machen, ohne die wissenschaftliche Lösung bereits in der Tasche zu haben. Helmut erzählt: „Als zum Beispiel die Schaltung für unsere ersten Halsbänder fertig war, fehlten uns zum Bau die Schaltkreise. Wir gaben nicht auf, setzten uns mit den FDJlern im VEB Mikroelektronik Erfurt in Verbindung, fanden eine Lösung und bekamen schon kurze Zeit später die gewünschten Bauelemente. Oder: Wer sollte uns so schnell die Kippschalen für die Milchmengenmessung bauen? Nur wenige Monate lagen zwischen der ersten Absprache und der Lieferung der Geräte aus dem Werk für Technisches Glas Ilmenau. Unsere Erfahrung: Es ist sehr wichtig, daß man als Forscher gute und verläßliche Partner in anderen Industriezweigen hat."

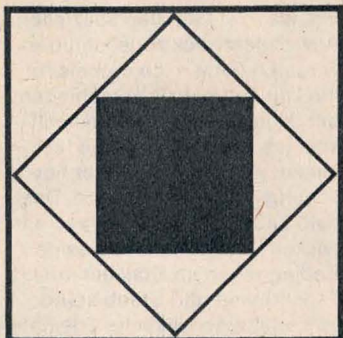
Die Wandlung des Hagen Greiner

„Es gab so manchen Sturm für uns durchzustehen, aber gerade das Vertrauen, das jeder in uns und unsere Ergebnisse hat, spornte uns immer wieder neu an, unsere Spitzenleistungen auch in Spitzenzeiten zu produzieren. Daß wir es geschafft haben, liegt nicht zuletzt an der Haltung jedes einzelnen im Kollektiv zu dieser Aufgabe." Wenn Helmut Preuß eingangs sagte, daß er nichts von Halbheiten hält, so trifft das für die anderen neun seiner Truppe ebenso zu. Ein Beispiel: Hagen Greiner, 27 Jahre. „Ich bin Elektroniker, kein Bauer", hatte der aufgeschlossene junge Mann bei unserem ersten Treffen vor knapp zwei Jahren gesagt und damit angedeutet, daß er sich zwischen Schaltkreisen und Computerprogrammen besser auskennt und auskennen will, als bei den Kühen. Damals war er als Absolvent gerade von der TH Ilmenau ins Jugendforscherkollektiv der FDJ gekommen. Die Mikroelektronik direkt in den Stall und an die Kuh zu bringen, hieß Neuland erobern. Das lockte ihn. Wenn er heute von „seinen" Kühen spricht, Fachbegriffe der Landwirtschaft ebenso sicher wie die der Mikroelektronik zu erklären weiß, merkt man: Da hat sich im Bewußtsein des Hagen manches geändert. Da ist der Wille, etwas ganz zu machen, die Erkenntnis, daß eins losgelöst vom anderen nichts bringt. Heute sagt er: „Mikroelektronik kann nur dann höchste Effekte erzielen, wenn sie auf den speziellen Anwenderzweck zugeschnitten wird. Ich habe mich damals für die Landwirtschaft entschieden, bin da jetzt richtig reingewachsen. Ich will – wie wir alle hier – sehen, was ich mit meiner Forschung im Stall verändere. Deshalb haben wir auch alles so entwickelt und gebaut, daß es den Bedingungen im Stall entspricht, Feuchtigkeit und Staub standhält, und eine wirkliche Erleichterung für die Tierproduzenten ist. Deshalb geben wir als Jugendforscherkollektiv nicht eher Ruhe, bis unsere Lösung in der Praxis richtig läuft."

Eine runde Sache? – die Praxis beweist es

In der LPG (T) Großerkmannsdorf, Bezirk Dresden und der LPG (T) Lindtorf, Bezirk Magdeburg – Genossenschaften, mit denen junge Forscher seit langem eng zusammenarbeiten – werden die einzelnen Teilsysteme bereits erprobt.
Damit die Leute im Stall möglichst schnell einen Nutzen davon haben, sind die jungen Forscher selbst oft in den Genossenschaften, helfen beim Aufbau der Technik und beim Umgang mit ihr, werten die Ergebnisse gemeinsam aus und kümmern sich, wenn nötig, auch um die Ersatzteile. Die Genossenschaftsbauern der LPG (T) Lindtorf z.B. wollen mit dem neuen Kontroll- und Steuerungssystem im Parteitagsjahr eine durchschnittliche Leistung von 5000 Liter Milch pro Kuh und Jahr bei vier Prozent Fett erreichen. Im ersten Quartal lieferten sie bereits 95000 Liter Milch über den Plan.
„Die beste Anerkennung und der eigentliche Erfolg unserer Arbeit wäre es, wenn die Bauern, für die wir es ja entwickelt haben, am Ende des Jahres sagten: Ohne das rechnergestützte System hätten wir unser Spitzen-Milch-Ergebnis nicht erreicht. Erst dann ist unsere Lösung eine wirklich runde Sache", meint Hagen.

Dagmar Beyer



Hochgebirgsbahn mit längstem Tunnel

In Höhenlagen über 2000m verläuft die neue rund 77km lange Bahnlinie zwischen den armenischen Ortschaften Idshewan und Rasdan. Sie verkürzt die Strecke zwischen den Hauptstädten Georgiens und Armeniens, Tbilissi und Jerewan, auf ein Drittel. Im gleichen Verhältnis werden die Transporte billiger. Die neue Strecke durchquert schwer zugängliche Gebirgsregionen des Kaukasus. Insgesamt mußten 16km Tunnel durch die Berge gebrochen und 20 große Brücken errichtet sowie 7Mill.m³ felsiger Untergrund bewegt werden. Mit 8,3km entstand der bisher längste Tunnel der UdSSR. Sein Bau diente zugleich der Erprobung neuer Technik und Vortriebsmethoden.

Wasservorwärmer

Im Rshewer Werk für Kraftfahrzeug- und Schlepperelektroausrüstung (UdSSR) erfolgte die Produktionsaufnahme von Wasservorwärmern. Sie sind für das Vorglühen von Dieselmotoren vor dem Anlassen, für die automatische Einhaltung der optimalen Flüssigkeitstemperatur in der Kühlanlage sowie in der Heizanlage des Kfz-Fahrerhauses bestimmt. Diese Vorwärmer werden wesentlich zur weiteren Abgasverbesserung beitragen. Mit ihnen werden Nord-Modifikationen der Kraftwagen ZIL, MAZ, KrAZ und URAL ausgerüstet.

Fiat 126p wird modernisiert

Von den Montagebändern der polnischen Kleinwagenfabriken in Bielsko-Biała und Tychy rollt schon seit mehr als zwölf Jahren der Fiat 126p. Nach 1990 soll er durch ein völlig neues Modell abgelöst werden. Vorerst geht es jedoch erst einmal darum, den jetzt noch gebauten Kleinwagen zu modernisieren. Gegenüber der bisherigen Bauausführung soll er sich vor allem karosseriemäßig verändern. Am stärksten umgearbeitet wird dabei die Heckseite des Wagens. Außerdem erhält das Fahrzeug einen neuen flüssigkeitsgekühlten 703-cm³-Motor mit 20kW. Seine Anordnung macht es möglich, den Kofferraum zu vergrößern. Es ist auch vorgesehen, einen neuen Doppelvergaser zu verwenden. Der Kraftstoffverbrauch wird bei einer Geschwindigkeit von 90km/h auf 4,5l und bei Fahrten im Stadtverkehr auf 6,5l je 100km sinken.
Die ersten Fiat 126p im neuen Gewand sollen im ersten Halbjahr 1987 vom Band rollen.



Minibus im Großstadtverkehr

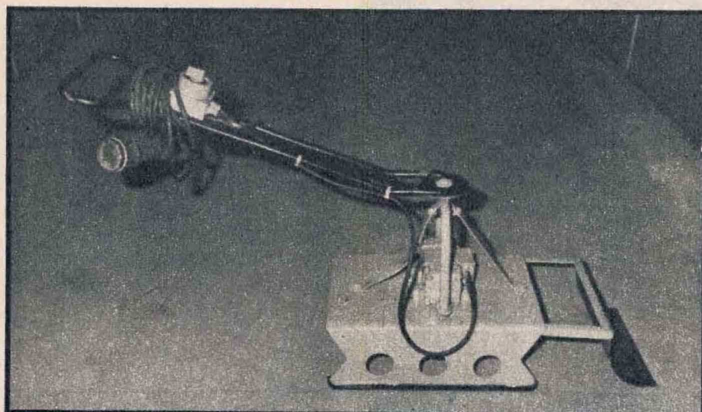
Die Wiener Verkehrsbetriebe haben auf mehreren Abschnitten in der Innenstadt erstmals Minibusse eingesetzt, die guten Anklang bei den Fahrgästen finden. Der „Steyr-City-Bus" verfügt über 14 Steh- und 14 Sitzplätze. Da der gesamte Antriebsblock vorn liegt, ließ sich ein Fahrgestellrahmen mit völlig ebenem, podestfreiem Fußboden herstellen. Das Fahrzeug wird von einem Daimler-Benz-4-Takt-Vorkammer-Dieselmotor OM 615 mit 1988cm³ angetrieben. Charakteristisch ist eine gute Beschleunigung bis zur Höchstgeschwindigkeit von 60km/h.



Fotos: Archiv, INTERPRESS



Nachnutzung

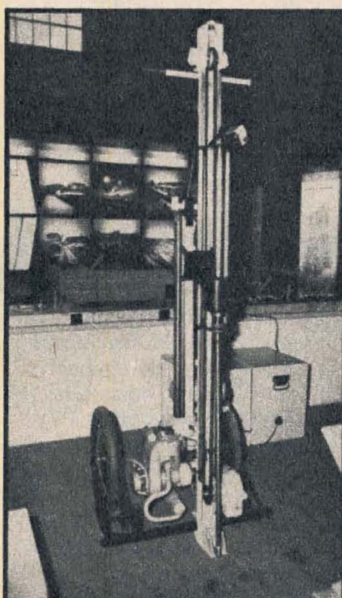


Beton- und Estrichglättgerät

Das Gerät erledigt in einem Arbeitsgang das Verdichten, Egalisieren und Glätten. Unterschiedliche Beton- und Estrichflächen können qualitätsgerecht hergestellt werden.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 78TM
- verbesserte Arbeits- und Lebensbedingungen

Ursprungsbetrieb
VEB BMK Chemie
Jugendforscherkollektiv Kujas
Hallesche Str. 77, Eisleben 4251



Rammsonde

Mit der Rammsonde kann die Tragfähigkeit der Böden bei Fundamentgründungen innerhalb der Streckenelektrifizierung der Deutschen Reichsbahn festgestellt werden. Die Sonde ist vielseitig einsetzbar, da sie nicht gleisgebunden arbeitet (Leistung 15 bis 30 Schläge je Minute).

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 40TM
- Schaffung eines technischen Vorlaufs
- höhere Qualität der Gründung
- verbesserter Arbeitsschutz

Ursprungsbetrieb
Forschungs- und Entwicklungswerk der Deutschen Reichsbahn
Bahnhofstraße 2, Blankenburg (Harz), 3720

Fotos: JW-Bild/Krause

Rechner entwirft Hydraulik

Die Lösung dient dem rechnergestützten Projektieren hydraulischer und pneumatischer Anlagen bzw. einzelner Baugruppen. Projektiert wird im Mensch-Maschine-Dialog (digitalgrafischer Dialog) am ungarischen Rechner GD80. Im Dialogbetrieb arbeitet der Rechner entsprechend den über ein Terminal eingegebenen Instruktionen bestimmte Schritte eines Programms ab und gibt die ermittelten Ergebnisse sofort aus. Durch weitere Instruktionen kann sich der Nutzer an die Lösung eines Problems „heranarbeiten". Ergebnisse der Arbeit am GD80 sind in der ersten Ausbaustufe des Objekts die technischen Dokumentationen/Unterlagen einschließlich Schaltpläne und Stücklisten.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 50TM
- 4000 Stunden eingesparte Arbeitszeit

Ursprungsbetrieb
VEB Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke" Erfurt – Stammbetrieb – Schwerborner Straße 1, Erfurt, 5010

Lichtleitertechnik im Grubenbetrieb

Im Bergbau der DDR ist diese Anwendung bisher einmalig. Mit Hilfe der Lichtleitertechnik überträgt man die Mehrzahl der Steuerimpulse nicht mehr über das Steuerkabel sondern über Glasfaser. Dadurch läßt sich Kupfer einsparen und eine Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen infolge Induktion erreichen. Die Übertragungskapazität wird erhöht und gleichzeitig die Sicherheit in explosionsgefährdeter Umgebung. Außerdem können keine Fehlschaltungen durch Kabelschluß entstehen. Weiterhin ist Nebensprechen ausgeschlossen. Mit all diesen Vorteilen erschließen sich der Lichtleitertechnik neue Möglichkeiten beim Einsatz von Steueranlagen im Bergbau.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 250TM
- Materialeinsparung
- verbesserte Arbeits- und Lebensbedingungen

Ursprungsbetrieb
VEB Kalibetrieb „Südharz"
Werk „Thomas Müntzer"
Jugendbrigade „Juri Gagarin"
Bischofferode, 5601

Größenmessung

Für die Anwendung im Bereich der Streckenelektrifizierung bei der Deutschen Reichsbahn wurden drei neue Verfahren entwickelt, die ein genügend genaues Bestimmen der zufälligen und ortsabhängigen Größen, Spannungsabfälle und Leistungsverluste in Fahrleitungsanlagen elektrischer Bahnen ermöglichen. Alle drei Berechnungsverfahren bestimmen den internationalen Stand auf diesem Spezialgebiet. Aus der Kombination zweier Verfahren wurde ein CAD-Programm für den MC80 erarbeitet, das ein sehr schnelles Vergleichen und Bewerten vieler möglicher Fahrleitungsschaltungs-Varianten gestattet. Optimale Schaltungsmöglichkeiten für Vollbahnfahrleitungen wurden vorgeschlagen.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 9Mill.M
- Einsparung von Stahl und Aluminium
- Schaffen eines wissenschaftlich-technischen Vorlaufs
- Steigerung der Arbeitsproduktivität

Ursprungsbetrieb
ZFIV, IfE, Sektion Eisenbahnanlagen, Abteilung Elektrische Zugförderung
Volkmannstraße 38, Halle (Saale), 4020

Bilgenwasserentöler

Mit dem transportablen Bilgenwasserentöler kann verschmutztes Wasser wieder soweit aufbereitet werden, daß es gefahrlos den Abwässern oder Gewässern zugeführt werden kann. Ein weiterer positiver Effekt ist die Rückgewinnung von Altölsubstanzen, die als Sekundärrohstoffe der Volkswirtschaft zugeführt werden können. Die Teile des Entölers (Vorentöler/Nachfilter) wurden kompakt und transportabel aufgebaut und die Anschlüsse entsprechend den Gegebenheiten der Werkstatt ausgeführt. Mit diesem Entöler besitzt der Betrieb erstmalig ein transportables Gerät zum Aufbereiten von öligem Schmutzwasser, und er erspart sich dadurch lange Transportwege zu den Servicestationen der Binnenreederei.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 20TM
- Steigerung der Arbeitsproduktivität
- Einsparung von Energie
- Verbesserung des Gesundheits- und Umweltschutzes

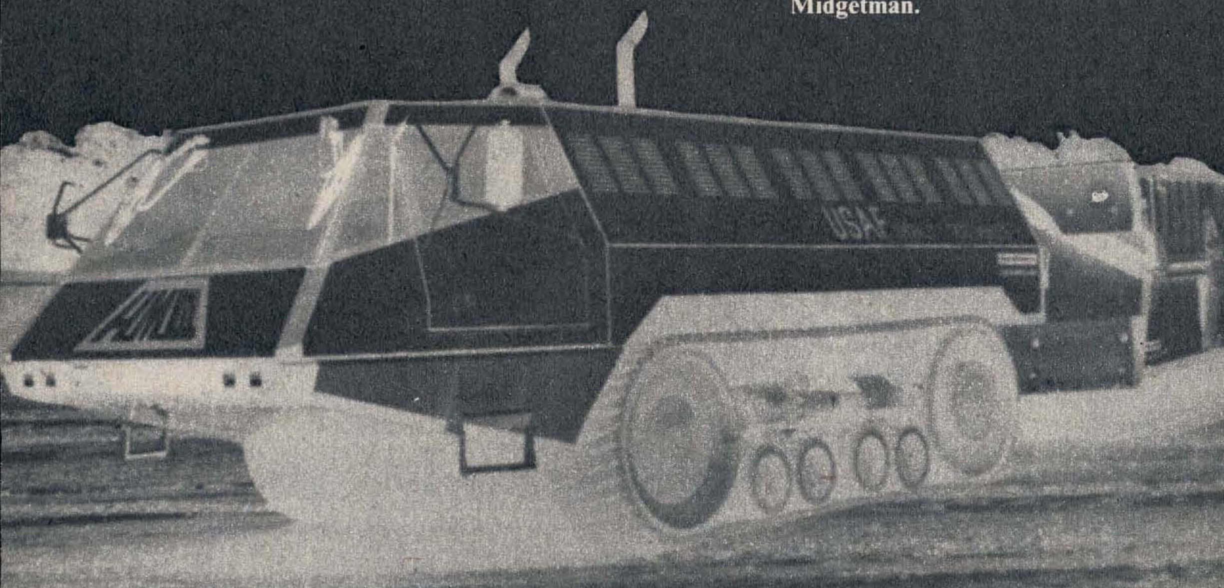
Ursprungsbetrieb
VEB Wasserstraßenbau
Goethestraße 16, Berlin, 1160

Höllen-Zwerg auf Ketten

Jüngster Milliardenfresser der USA-Luftwaffengeneralität – die „wandernde Rakete" Midgetman

Meyers Universal-Lexikon weist erstmalig 1980 aus, daß die Missouri-Stadt Omaha im USA-Staat Nebraska weniger ein Industrie-, sondern vielmehr ein Strategiezentrum darstellt. Auf dem bei Omaha gelegenen Luftstützpunkt Offutt befindet sich der Vereinigte Strategische Zielplanungsstab Washingtons, im Militärjargon JSTPS genannt. Er führt die strategischen Offensivkräfte, die sogenannte „Triade" aus land- und seegestützten strategischen Raketen wie der Minuteman III und der Trident I sowie Fernfliegerkräften in Gestalt der B52-Bomber.

Geländegängig und für den Erstschlag bestimmt: Startrampenkomplex der Midgetman.



SIOP 6 legt 40000 Kernwaffenziele fest

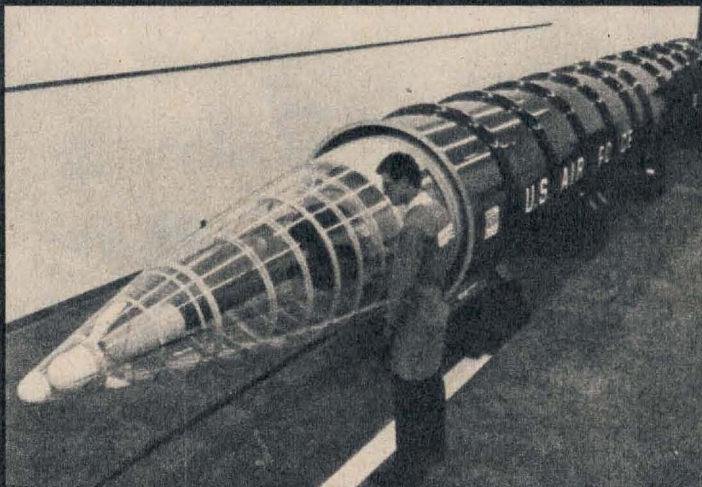
Das neueste „Triaden"-Glied heißt Midgetman (Zwerg). Es ist noch in keinem Lexikon erfaßt. Bevor wir uns näher mit ihm beschäftigen, verweilen wir noch ein wenig auf Offutt-Air-Base, beim JSTPS. Dessen Chef ist strukturmäßig Oberbefehlshaber der „Triade". Über die Aufgabe von JSTPS, der direkt dem Vereinigten Generalstab in Washington untersteht, hatte sich die Bundeswehrzeitschrift „Truppenpraxis" in ihrer Aprilausgabe 1982 geäußert: „Die verfügbaren Nuklearwaffen müssen für den optimalen Einsatz vorgeplant werden. Um dies sicherzustellen, wurde für die US-Nuklearstreitkräfte der sogenannte ‚Single Integrated Operational Plan' (SIOP) entwickelt, der Nuklear-einsatzplan der Vereinigten Staaten. Es ist Aufgabe von JSTPS, diesen Plan nach den gültigen nationalen Richtlinien auf letztem Stand zu halten sowie weiterzuentwickeln."

Dieser Aufgabe unterzieht man sich in Offutt sehr gründlich. SIOP 6, als neueste Ausgabe am 1. Oktober 1983 in Kraft gesetzt, legt bereits 40000 potentielle Ziele in der UdSSR und den anderen sozialistischen Staaten Europas fest. Sie sind genau beschrieben, gewichtet und kategorisiert, je nachdem, für welchen Schlag sich die USA entschließen. Zu den Zielen gehören Städte und Industriezentren und sogar „landschaftliche Besonderheiten" wie zu stauende große Ströme. Das Verteidigungs-Richtlinien-Dokument der Reagan-Administration für die Jahre 1984 bis 1988 orientiert wörtlich auf die „Enthauptung" („decapitation") der Sowjetunion. Eine ungeheuerliche – und angesichts der Stärke des Sozialismus auch selbstmörderische – Linie, die sich die aggressivsten Kräfte von USA und NATO hiermit geben! Denn SIOP ist gekoppelt mit dem Nukleareinsatzplan des Obersten Befehlshabers Europa der NATO (immer ein USA-General) und damit mit den Pershing II und den Flügelraketen der USA zwischen Schwaben und Sizilien.

„Enthauptungs"-Schläge bedingen eine geradezu chirurgische Präzision. Aus diesem Grund wird die amerikanische strategische „Triade" mit einem ganzen Arsenal neuer Angriffswaffen weiter geschärft. Der Trident I folgt die weitaus treffsichere Trident II, und die Minuteman III wird von der MX abgelöst. Damit wären wir wieder bei der Midgetman. Diese wird bereits als Nachfolger der MX ausgewiesen, obwohl diese selbst erst ab Ende 1986 in den Dienst der Luftstreitkräfte gestellt werden soll. Das heißt, die strategischen Rüstungen der USA überschlagen sich. Im Entwurf des Rüstungshaushaltes der USA für das Finanzjahr 1987 fordert die Luftwaffengeneralität, die Haushaltmittel für die Entwicklung der Midgetman zu verdoppeln. Statt bisher 700 Millionen Dollar, will sie jetzt 1,4 Milliarden Dollar in ein Rüstungsprojekt stecken, das im Gegensatz zu seinem Namen riesige Dimensionen hat. Kaum größer als die Pershing II, fliegt der Zwerg viermal so weit, nämlich 10000 km. Seine Masse beträgt 13 t, im Unterschied zur 100-t-MX. Während diese einen Mehrfachgefechtskopf mit zehn Tochtersprengköpfen hat, weist die Midgetman nur einen auf, allerdings mit einem TNT-Äquivalent von 500 kt gleich 25 Hiroshimabomben! Die Rückkehr zum Prinzip des Einzelsprengkopfes und der verringerten Masse ermöglicht hohe Mobilität. Die erste sogenannte leichte Interkontinentalrakete (Small intercontinental ballistic missile, abgekürzt SICBM) der USA soll auf Ketten gestellt werden...

Die „Triade" von Martin Marietta

In der 1985er Novemberausgabe der amerikanischen Zeitschrift „AIRFORCE Magazine" ließ der Rüstungskonzern Martin Marietta das Testmodell einer gepanzerten beweglichen Startrampe für die Midgetman aufmarschieren. Nach der Pershing II und der MX ist die Midgetman der dritte strategische Rüstungsauftrag, den Martin Marietta binnen eines Jahrzehnts einstreichen konnte. Die in Orlando (USA-Staat Florida) ange-



Das erste Konstruktionsmodell der dreistufigen Atomrakete Midgetman. „Perspektivisch" denkt man daran, sie mit bis zu drei Sprengköpfen auszurüsten.

siedelte Raumfahrtabteilung des Konzerns erbringt mit dem Bau der Pershing II und der Montage der MX zwei Drittel der Konzernumsätze und den größten Teil des Gewinns. Jetzt soll die Midgetman die teuflische Produktionspalette zur Triade aufstokken. Einer Schätzung des Bundesrechnungshofes der USA zufolge könnte ein Potential von 500 Midgetman etwa 44 Milliarden Dollar verschlingen. Das übersteigt noch die Kosten des mit 32 Milliarden Dollar veranschlagten Baus von 100 MX, von denen der Kongreß erst 50 bewilligt hat. Unschwer ist daraus abzulesen, daß der Drang des Monopolkapitals nach Maximalprofit immer neue Waffensysteme hervorbringt, weil sich daran mehr verdienen läßt als an ziviler Produktion. Er ist das ökonomische Motiv für die dem Imperialismus wesenseigene Aggressivität.

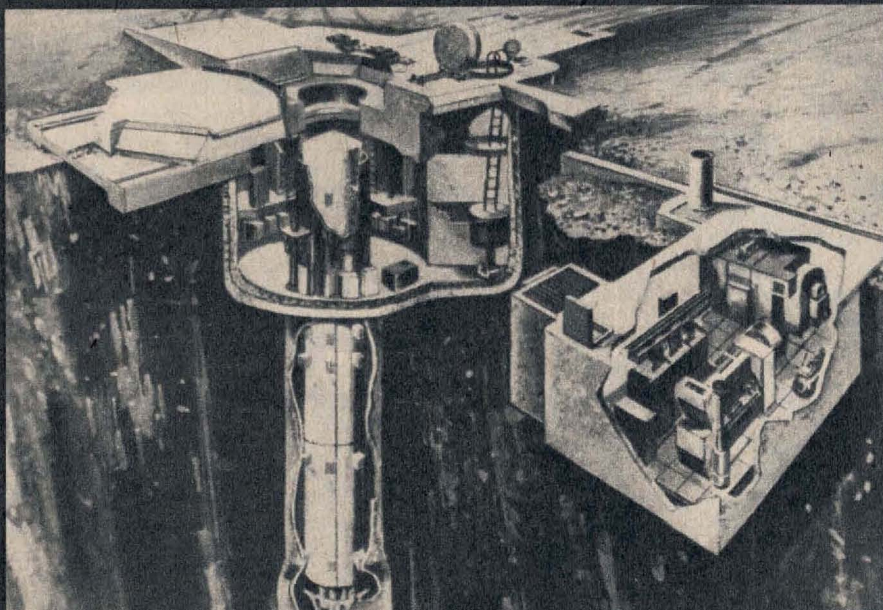
Erstschlag aus dem kurzen Halt

Unverändert beruht die Kernwaffeneinsatzkonzeption von USA und NATO auf dem Erstschlagprinzip. Dem wird die Midgetman angepaßt. Die Form und Art der mobilen Startrampe soll dem im Fall einer atomaren Aggression unvermeidbar erfolgenden Gegenschlag der UdSSR gewachsen sein. Dazu bemerkte die BRD-Illustrierte „stern" am 11. April 1985: „Einem Überdruck von zwei bar (= 200 kPa – d. A.), wie er von einer in zwei Kilometer Entfernung explodierenden Ein-Mega-Tonnen-Bombe verursacht wird, soll das Fahrzeug ohne ernsthafte Beschädigung standhalten."

Was sich zuvor abzuspielen hätte, schilderte das genannte Blatt so: „Wenn aus dem Weißen Haus der Startbefehl über Funk eintrifft, sollen die Fahrzeuge auf der Stelle stoppen. Soldaten in schwergepanzerten Fahrerhäuschen richten die Abschußröhre hydraulisch in senkrechte Position, überprüfen ihre Raketen und starten sie ..."

Erschlag aus dem kurzen Halt, das ist das Einsatzkonzept für den Höllen-Zwerg auf Ketten. Es sieht ein Wandern der Raketen vor, um sie der Satellitenaufklärung fernzuhalten. In der amerikanischen Presse wird sogar ein Patrouillieren auf ... Autobahnen erwogen. Was wohl würde der Autofahrer sagen, wenn neben ihm ein Monster mit einer halben Megatonne Detonationswirkung auf Grün wartet?

Obwohl auch eine Stationierung in verbunkerten Silos erwogen wird, ist ein Ausschwärmen der künftigen mobilen Raketenstaffeln Washingtons auf den ausgedehnten Wegen und Straßen von 24 Stützpunkten wahrscheinlicher, die die Luftwaffenführung am 1. März 1986 bekanntgab. 22 davon gehören den Luftstreitkräften und zwei dem Energieministerium, das bekanntlich für die Produktion und Erprobung aller Kerngefechtsköpfe und -Bomben der USA zuständig ist. Midgetman-Kreuzer will man dislozieren bei den Special Forces im texanischen Fort Bliss, auf dem Raketenschießplatz White Sands in New Mexico und auf dem Kernwaffentestgelände des Energieministeriums in der Wüste von Nevada. Letztere Stationierung hat Symbolcharakter im Zusammenhang mit dem bisherigen No Washingtons zu einem von der Sowjetunion vorgeschlagenen und lange einseitig praktizierten Teststopp. USA-Präsident Reagan persönlich begründete die amerikanische Weigerung ausdrücklich auch mit dem Pro-



Modellzeichnung der Startsilos einer strategischen Rakete MX der USA. Die ersten Raketen sollen Ende 1986 verbunkert werden. Noch nicht stationiert, hat sie bereits einen Nachfolger: schon entwikkelt man die Midgetman.



Bis 1992 wollen die USA weitere 17000 Kerngefechtsköpfe und -bomben produzieren. Teilansicht des dem Energieministerium unterstehenden „Pantex"-Kernwaffenwerkes im texanischen Amarillo. Die weißen Züge transportieren die Kernwaffen zu den Stützpunkten von Luftwaffe und Flotte. **Fotos: Archiv**

gramm der Midgetman-Rakete, das die 80er Jahre umfaßt. Der eineinhalb Meter hohe Sprengkopf des Waffensystems soll unterirdisch in Nevada erprobt werden. Zwischen 1983 und 1992 will das amerikanische Energieministerium rund 17000 neue Kernbomben und -Gefechtsköpfe produzieren, zuzüglich zu den Zehntausenden schon vorhandenen. 1985 verfügten die strategischen Offensivkräfte der USA, eigenen Angaben zufolge, über 11494 strategische Gefechtsköpfe! 1992 wird als Zeitpunkt für die Indienststellung der ersten Midgetman genannt.

„Schild" und „Schwert"

Wie man sieht, hat Washington einen genauen Zeitplan der Hochrüstung. Mit ihm gedenkt es, den Willen der Menschheit nach Abrüstung und Frieden zu übergehen, wofür die Midgetman im wahrsten Sinne des Wortes steht. Der Bau dieser Erstschlagwaffe widerspräche auch dem SALT-II-Vertrag zwischen der UdSSR und den USA zur Begrenzung der strategischen Waffensysteme, dessen Bestimmungen die UdSSR strikt respektiert. Auch die USA wollen sich, wie Anfang Februar 1986 amtlich verlautbart, „bis auf weiteres" an dieses 1979 abgeschlossene Abkommen halten.

Midgetman, MX, Trident II, Pershing II und nuklear bestückte Flügelraketen sowie die schon vorhandenen Arsenale der „Triade" haben natürlich nichts mit der „Tilgung" der Atomwaffen zu tun, wie sie Präsident Reagan im Zusammenhang mit der „Strategischen Verteidigungsinitiative" (SDI) verheißt. Aber alle diese Waffen stehen in direktem Zusammenhang mit SDI, dem Plan zur Schaffung von Weltraumangriffswaffen, die Washington heuchlerisch als „Schild" ausgibt, gar als „Friedensschild". Der „Schild" hätte vom Kosmos aus den Erstschlag des „Schwertes", der erdgestützten strategischen Angriffswaffen, abzuschirmen, indem er einen Gegenschlag abschwächt oder unmöglich macht. Das geplante globale Raketenbekämpfungssystem wie nukleargepumpte Röntgenlaser, chemische Laser, elektromagnetische Kanonen und Antiraketen hätten die aggressive Funktion des „Schwertes" zu garantieren, zu „verteidigen".

Das gestand übrigens das USA-Außenministerium am 4. Juni 1985 ein, indem es erklärte, die Entwicklung von „Defensivsystemen" würde „nicht zu einer Aufgabe der Abschreckung führen, sondern vielmehr zu einer Stärkung der Abschreckung". Das macht auf seine Weise den untrennbaren Zusammenhang zwischen nuklearen und Weltraumwaffen deutlich, der den Gegenstand der Genfer Verhandlungen zwischen der UdSSR und den USA bildet. Jegliche Aufrüstung der strategischen Defensivsysteme würde zwangsläufig eine Modernisierung der erdgebundenen Offensivsysteme nach sich ziehen. Dem schiebt der 1972 als Teil von SALT I abgeschlossene Vertrag über die Raketenabwehrsysteme (ABM-Vertrag) einen Riegel vor, den die USA mit SDI brechen wollen. In diesem Kontext ist das Rüstungsprogramm der Midgetman zu werten. SDI soll dem teuflischen Zwerg und seinen Brüdern einen ungestraften Erstschlag ermöglichen.

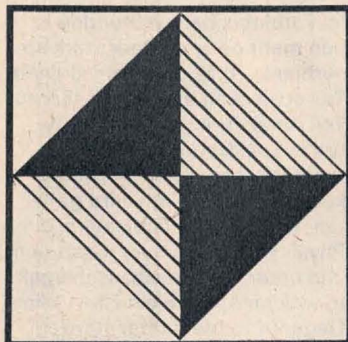
Den einzig realen und ehrlichen Weg, die Welt von Kernwaffen zu befreien, und das schon bis zum Jahr 2000, weist die Sowjetunion. Sie hat dazu am 15. Januar 1986 ein umfassendes und gewaltiges Abrüstungsprogramm unterbreitet, das weltweiten Widerhall findet. Voraussetzung, es zu verwirklichen, ist der Verzicht Washingtons auf SDI. Es geht darum, das Wettrüsten auf der Erde zu beenden und es im Weltraum gar nicht erst zu beginnen. Und dazu ist der politische Wille der USA gefragt und notwendig. Dieses würden die Midgetman überflüssig machen wie alle Atomraketen in der Welt überhaupt und SDI selbstverständlich auch. Denn wenn es keine Raketen mehr gäbe, wird ja auch logischerweise kein Raketenbekämpfungssystem benötigt.

Überflüssig werden würde beispielsweise auch der Vereinigte Strategische Zielplanungsstab in Offutt (Nebraska) mitsamt SIOP, der selbstmörderischen Zielkartei. Und die Lexika-Autoren könnten dann Omaha als friedliche Stadt würdigen. Lexika des dritten Jahrtausends sollten über eine kernwaffenfreie Welt informieren, nicht über wandernde Höllenzwerge.

Rolf Bernhardt

Effektvoll fotografieren mit Filtern

Teil 1: Filter für die Schwarzweißfotografie

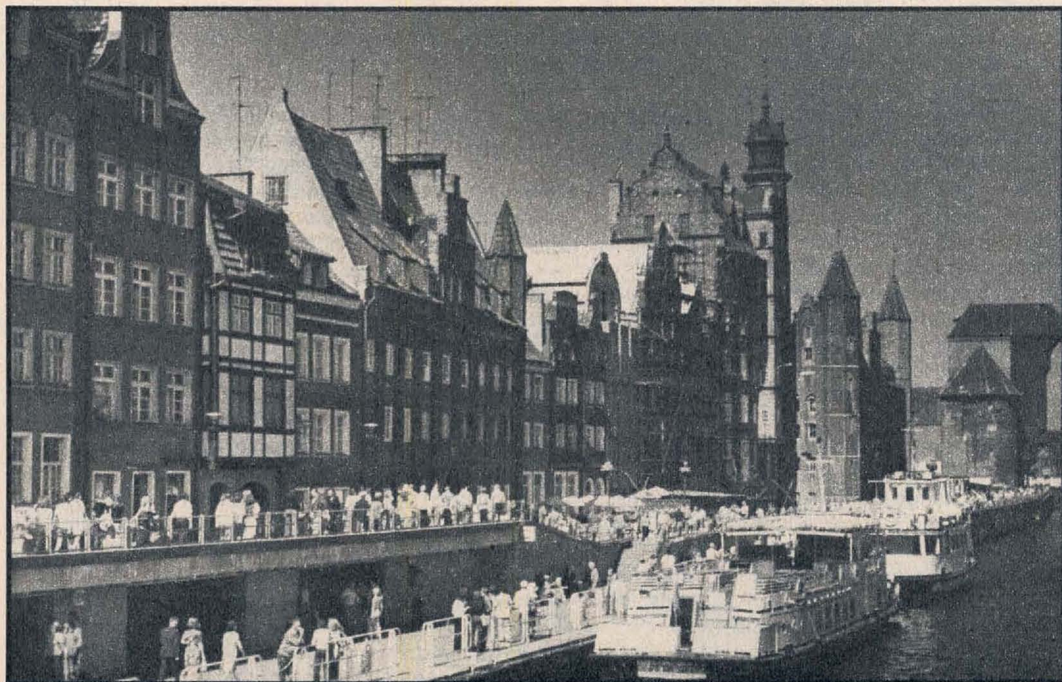


In Fotobüchern und -ausstellungen sieht man immer wieder Bilder, die offenbar mit Kunstgriffen gemacht sind. Wer ein Herz für Attraktivität und nicht alltägliche Effekte hat, braucht so etwas nicht mit Abstand zu betrachten. Fotografien mit eigener Note sind keine Domäne von Spezialisten, sondern prinzipiell jedem möglich, der bereit ist, ein wenig Mühe dafür aufzuwenden. Die wenigste bereitet die Anwendung von „fotografischen Filtern für Aufnahmezwecke", so die korrekte Bezeichnung. Gemeint sind damit die farbigen Gläser, die man beim Fotografieren dem Objektiv der Kamera vorsetzt. Der Fotofachhandel bietet sie in Fassungen an, die dem Durchmesser der Objektive entsprechen und das Einschrauben in deren Filtergewinde – mitunter auch Aufstecken – ermöglichen. Die Filter kosten je nach Größe und Farbe etwa 5 bis 12 Mark. Sollte einmal ein wesentlich teureres angeboten werden, dann handelt es sich um ein Massivglasfilter, das ganz spezielle Ansprüche erfüllt. Es eignet sich natürlich auch, aber das wäre eine überflüssige Ausgabe.
Wer Filter richtig anwenden will, braucht zuerst aber meist:

Eine kleine Wiederholung in Physik

Lichtfilter lassen die Lichtstrahlen ihrer Eigenfarbe fast ungehindert passieren, während sie die der Komplementärfarbe und der

Eine Aufnahme mit Orangefilter, ohne besondere Tricks beim Vergrößern des Negativs entstanden. Der kräftig getönte Himmel und die deutlichen Kontraste machen den Eindruck eines warmen Hochsommertages überzeugend.



im Farbkreis nahestehenden Farben mehr oder weniger stark absorbieren (d.h., zu einem kleinen Teil schlucken und den größeren Teil reflektieren). Wem die Begriffe Spektralfarben, Komplementärfarben, Körperfarben keine mehr sind, der wird gebeten, tatsächlich noch einmal ein Physiklehrbuch hervorzunehmen und unter Optik nachzuschlagen. In welchem Maße ein Filter seine Gegen(Komplementär-)farbe sperrt, hängt von seiner Dichte ab. Ein helles Filter läßt größere Anteile der Strahlung durch als ein dunkles. Die vom jeweiligen Filter zurückgehaltenen Lichtanteile können folglich nicht für die Belichtung des Negativs wirksam werden; sie schwärzen die lichtempfindliche Schicht weniger stark, als das ohne Filter der Fall wäre. Ein Beispiel: Die große blaue Himmelsfläche eines sonnigen Sommertages sendet starke Lichtstrahlung aus. Passiert sie ungehindert das Objektiv und den im Augenblick der Aufnahme geöffneten Verschluß der Kamera, so dringt ein verhältnismäßig großer Teil davon zur Filmebene vor und verursacht eine kräftige Schwärzung der fotografischen Schicht.
Nach der Filmentwicklung soll nun von dem betreffenden Negativ ein Positiv – ein Papierbild – kopiert werden. Dazu muß man es durchleuchten, aber die schwarz gedeckten Negativpartien lassen kein Licht durchdringen. Die lichtempfindliche Schicht des Fotopapiers bleibt an den betreffenden Stellen weiß. So entsteht der unrühmlich bekannte blasse, wolkenlose Himmel, der so manches sonst gut gelungene Amateurfoto schmälert.
Ein helloranges Filter hätte wirksame Abhilfe geschaffen, denn: Blau und Orange stehen einander im Farbkreis gegenüber, bilden ein Kontrastpaar. Die vom Himmel ausgesandten vorwiegend blauen Lichtanteile würden von dem organgenen Filter zum größten Teil zurückgehalten. Das Ergebnis wäre eine helle Himmelspartie, aber diesmal im Negativ, und ein kräftig getönter Himmel mit plastisch abgehobenen Wolken im Positiv. Prinzipiell beruhen alle Filterwirkungen auf diesen Zusammenhängen, wenn auch nicht allein darauf. Wer sich eventuell näher dafür interessiert, findet in fotografischer Spezialliteratur die entsprechenden Informationen.



Das „Porträt" des Hauses hätte kaum halb so viel Reiz ohne Rotfilterung, die hier für markante Konturen gegenüber dem dicht bewölkten Himmel sorgt: ohne dem wäre alles grau in grau gewesen.

Geht es nur um den Himmel?

Zugegebenermaßen ist das Beispiel mit der naturgetreuen Abbildung des Himmels nicht besonders originell. Aber es bleibt Fakt, daß der Himmel meist einen beachtlichen Teil der Bildfläche einnimmt und deshalb gehörig beeinflußt, was wir Bildstimmung zu nennen pflegen. Helle, lichte, zart nuancierte Töne machen ein Foto heiter und freundlich, dunkle düster und dramatisch. So symbolisiert ein kräftig getönter Himmel für den Betrachter des Bildes die sonnige Wärme eines Hochsommertages, lassen lichte weiße Wolken und fein abgestufte Grautöne an Frühling denken und ein schwarzer Himmel mit drohend getürmten gewittrigen Wolkenhaufen wirkt gefahrverheißend, „schwer", manchmal direkt unwirklich.
Solche Bildstimmungen lassen sich mit Filtern gezielt herbeiführen. Als Faustregel dafür kann man sich einprägen: Helle Filter (Gelbfilter, Gelbgrünfilter) für lichte, freundliche Motive, mitteldichte Filter (Grünfilter, Hellorangefilter) für kräftig betonte Bildstimmungen mit deutlichen Kontrasten zwischen hellen und dunklen Partien, und dichte – sogenannte strenge – Filter (Dunkelorange-, Rotfilter) für dramatisierende und verfremdende Wirkungen.
Natürlich setzt erfolgreiche Filteranwendung voraus, daß man sich sein Motiv ordentlich ansieht und ein bißchen überlegt, statt sich nur stur an die gegebene Regel zu halten. Der Kamerablick hinauf zu einer bizarren Burgruine auf dem Berg oder entlang einer hypermodernen Hochhausfassade kann durch Rotfilterung eventuell erst den rechten Pfiff bekommen.
Der Fotograf tut einen guten Griff, wenn er das Porträt seiner Liebsten mit Gelbfilter aufnimmt. Es betont ihren schönen Teint,

Filter für Schwarzweißfilme

Bezeichnung	Filterfaktor	Anwendungsmöglichkeiten
Gelbfilter Hell, mittel, dunkel	 1,5 2 2,5	Menschenbilder: schöne Hautwiedergabe; läßt kleine Hautunreinheiten verschwinden Landschaftsaufnahmen: gute Wiedergabe der Strukturen von Eis, Sand u.ä., natürliche Abbildung des Himmels
Gelbgrünfilter	2	Menschenbilder: wie Gelbfilter, betont jedoch jede Rotwiedergabe vorteilhaft Landschaftsaufnahmen: wie oben, jedoch besonders geeignet für helle, zarte Gründifferenzierung, z.B. im zeitigen Frühjahr
Grünfilter	2,5...4	Menschenbilder: hebt unvorteilhafte (blasse) Rotwiedergabe der hochempfindlichen Schwarzweißfilme auf Landschaftsaufnahmen: deutliche bis starke Differenzierung von Grüntönen, besonders bei tiefstehender Sonne Sachaufnahmen: zur Kontraststeigerung und Verbesserung des Abhebungseffekts
Orangefilter hell dunkel	 2 4	Menschenbilder: läßt Sommersprossen und Hautrötungen verschwinden, jedoch blasse Haut- und Lippenfarbe, starke Veränderung der Augenfarbe Landschafts- und Architekturaufnahmen: Effektvolle Steigerung der Bildstimmung, starke Betonung des Himmels, Kontraststeigerung durch deutliche Aufhellung von Bildpartien (Farben s. Tab. unten) Sachaufnahmen: s. Grünfilter
Rotfilter mittel dunkel	 6 8	Menschenbilder: nicht geeignet Architektur- und Landschaftsaufnahmen: Ausgesprochene Dramatisierung der Bildstimmung bis zur Verfremdung; starke Verdunklung des Himmels; grellweiße Wiedergabe weißer Bildpartien Sachaufnahmen: s. Grünfilter
Blaufilter	2...4	Menschenbilder: bedingt geeignet zum Vortäuschen kräftiger Bräune, Vorsicht wegen deutlichster Wiedergabe von Hautunregelmäßigkeiten Landschaftsbilder: betont Dunst und Nebel, verstärkt Luftperspektive Sachaufnahmen: s. Grünfilter

Veränderungen der Tonwerte durch Filter

Filterfarbe	sperrt (sehr dunkle Wiedergabe)	schwächt (deutlich verdunkelte Wiedergabe)	läßt fast ungehindert durch (hellere Wiedergabe)
Gelb	Violett	Blau,	Grün (leicht)
Gelbgrün	Volett	Blau, Rot	Gelb, Grün
Grün	Violett, Rot	Blau	Gelb, Grün
Orange	Violett, Blau	Grün	Gelb, Rot
Rot	Violett, Blau	Grün	Gelb, Rot
Blau	Rot	Gelb (leicht)	Blau, Violett

läßt eventuell ein paar winzige Hautunregelmäßigkeiten verschwinden und hellt ihr blondes Haar noch etwas mehr auf. Dadurch entsteht ein reizvoller Kontrast zu den Augen – die sind blau, werden also vom Gelbfilter (Komplementärfarbe!) verdunkelt.
Auch Kinderbilder können durch eine Gelbfilterung gewinnen, vielleicht noch ein wenig lichter, fröhlicher, duftiger wirken. Sommersprossen, falls sie wirklich unkleidsam sind, kann man mit Hellorangefilter erfolgreich zu Leibe rücken – im Bild sind sie dann tatsächlich verschwunden, und das gleiche gilt für das Netz feiner röten Äderchen in den Wangen der Omas. Schließlich gibt es noch die Möglichkeit, mit Hilfe des Blaufilters gut gebräunte Haut vorzutäuschen und durch Anwendung von Grünfiltern die oft blasse Wiedergabe von Haut- und Lippenfarbe auszugleichen, die den hochempfindlichen Filmen (z.B. NP27) eigen sind – damit sind aber bereits sämtliche Möglichkeiten der Filteranwendung bei Menschenbildern erschöpft.
Wer mehr des Guten tut, wird nur Mißerfolge ernten: geisterhafte Blässe und schwarze Augen im Bild einer(s) blonden Blauäugigen oder umgekehrt helle Augen bei einem in Natur Schwarzäugigen; unfreundliche Betonung jeder kleinen Hautunreinheit oder noch so wenig nachgewachsenen Bartwuchses; buchstäblich weiß abgebildete Lippen – genug Grund, es zu lassen.
Landschafts- und Architekturmotive dagegen vertragen so ziemlich jedes, auch gewagte Experiment. Man muß nur den nötigen moralischen Rückhalt haben, Mißratenes im Papierkorb zu versenken und nicht anderen damit auf die Nerven zu fallen.

Auch praktische Gründe sprechen dafür

Neben den Anwendungen von Filtern, die auf Stimmung und Atmosphäre im Bild zielen, sind mitunter ganz schlicht praktische Argumente ausschlaggebend. Farben, die im Original kräftig kontrastieren, selbst Komplementärfarben, können einander in ihrem Tonwert so sehr ähneln, daß der Schwarzweißfilm sie als Grautöne gleicher Helligkeit wiedergibt.
Gemeint ist das gleiche Unerfreuliche. Sicher sieht man solche Bilder nicht auf Ausstellungen, dafür aber mit Gewißheit welche, die ohne gezielte Filterung nicht ausstellungsreif geworden wären. Sie fallen nicht durch besondere Effekte, sondern durch beneidenswerte technische Bewältigung auf.
In den meisten Fällen sind das Sachaufnahmen, also Bilder von irgendwelchen Gegenständen, z.B. Stilleben; es können aber auch „ganz normal" aussehende Landschaften oder Architekturen sein. Filter in diesem Sinne zu gebrauchen, ist schwieriger, aber mit ein wenig Übung zu erlernen. Man muß sich gewöhnen, das erwählte Motiv kritisch zu betrachten, ehe man auf den Auslöser drückt: Hebt sich das Hauptmotiv hell (oder dunkel) vom Hintergrund ab? Könnten die kontrastierenden Farben in ihrer Helligkeit so gleich sein, daß die Kontu-



Gegenlicht und ein Grünfilter sind das Rezept dieser Aufnahme. Das Gegenlicht läßt Hünengrab und Windflüchter zur Silhouette werden, und das Grünfilter hellt das sonnenbeschienene Getreide im Vordergrund stark auf. Die Wiedergabe des Himmels entspricht etwa der des dunklen Gelb- und des Gelbgrünfilters.

Fotos: Petsch

ren der Bilddetails ineinander zu verschwimmen drohen, sobald sie in Grauwerte umgesetzt sind? Das farbige Sucherbild der modernen Kameras kann einem Kontraste vortäuschen, die im Schwarzweißbild gar nicht vorhanden sind. Immer dann, wenn Kontrastlosigkeit zu befürchten ist, lohnt unbedingt die Anwendung eines strengen Filters: Rotfilter, Grünfilter, Blaufilter, Dunkelorangefilter. Welches der genannten zuerst in Betracht kommt, hängt von den Farben des Motivs ab. Bei einem roten Apfel vor grünem Hintergrund wäre das Grünfilter richtig, denn es würde das Grün kräftig aufhellen, so daß der Apfel deutlich abgehoben erschiene. In einem anderen Fall könnte einem gerade daran liegen, das Hauptmotiv aufzuhellen und den Hintergrund zu verdunkeln. Im Zweifelsfalle – und das gilt auch für die stimmungsbetonende Anwendung von Filtern – macht man einfach ein paar Aufnahmen mehr und variiert die Filterfarbe, zum Beispiel Gelb – Orange – Rot, wenn es um leichte, kräftige oder starke Steigerung des Kontrasts geht oder Rot – Grün – Blau, wenn die wirkungsvollste Abhebung des Aufnahmeobjekts erprobt werden soll. Die bestgelungene Aufnahme zum Schluß auszusuchen, bereitet die wenigste Mühe.

Etwas Technik muß sein

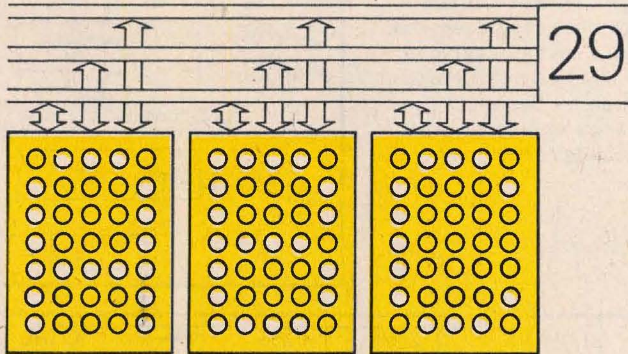
Filterwirkungen sind vielfach eine Frage der Erfahrungen und des Ermessens, und über Geschmacksfragen soll man bekanntlich nicht (allzu sehr) streiten. Dessen ungeachtet hängen erfolgreiche Filterungen – wie die ganze Fotografie – maßgebend von der Beherrschung technischer Voraussetzungen ab. Mindestens eine davon muß auch derjenige Amateur verläßlich erfüllen, der seine Filme nicht selbst verarbeitet: exakt belichten.
Es war eingangs schon gesagt worden, daß Filter Lichtanteile absorbieren. Daraus ergibt sich logisch, daß insgesamt weniger Licht zur Exposition der fotografischen Schicht wirksam wird, sobald wir dem Objektiv ein Filter vorsetzen. Jedes Filter bedingt also eine Verlängerung der Belichtungszeit.
Ein Hinweis auf das notwendige Maß der Belichtungsverlängerung wird dem betreffenden Filter vom Hersteller beigegeben, meist in Gestalt eines kleinen Aufklebers mit der Beschriftung „Filterfaktor..."
Der Faktor wird in einer Zahl ausgedrückt und kann 1,5 – 2 – 3 – 4 – 6 – 8 lauten. Filterfaktor 2 bedeutet, daß nur 1/2 des sonst wirksamen Lichts zur Filmebene vordringt. Filterfaktor 3 steht demzufolge für ein Drittel, 4 für ein Viertel usw. Die jeweils notwendige Belichtungszeit muß nun mit dem Filterfaktor multipliziert werden. Ein Beispiel: (Belichtung ohne Filter =) 1/125s bei Blendenstufe 8 × Filterfaktor 2 = 1/60s bei Blendenstufe 8 (Belichtung mit Filter). Oder: (Belichtung ohne Filter =) 1/125s bei Blendenstufe 8 × Filterfaktor 2 = 1/125s bei Blendenstufe 5,6 (Belichtung mit Filter).
Es bleibt sich grundsätzlich gleich, ob die Belichtungsverlängerung durch Öffnen der Blende auf einen größeren Wert oder längere Belichtungszeit oder gegebenenfalls durch beides berücksichtigt wird.
Weil der Erfolg jeglicher Filterung immer von genauer Belichtung des Aufnahmematerials abhängt, ist unbedingt zum Gebrauch eines Belichtungsmessers zu raten. Wer eine Kamera mit Innenlichtmessung besitzt, ist der Sorge um richtige Belichtung weitgehend enthoben: Die Innenmessung berücksichtigt die Lichtschwächung durch das vorgesetzte Filter von allein.

Ursula Petsch

(Fortsetzung 4.3.3.)
Diese Vereinbarungen trifft der Programmierer unter anderem mit dem Kanalsteuerwort. Das Festlegen des Interruptvektors erfolgt für alle Kanäle eines U 857 gemeinsam. Er muß dem Kanal Ø mitgeteilt werden:

IV 7	IV 6	IV 5	IV 4	IV 3	X	X	Ø

Die Ø im letzten Bit dient der Kennzeichnung, die nächsten beiden sind gleichgültig. Sie werden beim Zurücksenden zum Mikroprozessor (Interruptannahme) mit der Adresse des Interrupt auslösenden Kanals ersetzt. Trägt hier z.B. das initialisierende Programm Ø8 (hexadezimal) ein, sendet der U 857 nach Interrupt von Kanal Ø die Zahl Ø8 zurück, von Kanal 1 jedoch ØA und von Kanal 3 den Vektor ØE. Deshalb müssen die vier ISR-Startadressen eines U 857 in der Interrupttabelle auf acht aufeinanderfolgenden Speicherzellen stehen. Da jedoch der Inhalt dieser Speicherzellen uneingeschränkt gewählt werden kann, ist die Anordnung der Interruptserviceroutinen im 64-k-Adreßraum dennoch völlig frei.
Ansonsten funktionieren die vier Kanäle unabhängig voneinander. Die Abb.66 zeigt die Struktur des Kanalsteuerwortes. Das höchste Bit entscheidet, ob beim Erreichen des Zählerstandes Ø ein Interrupt angemeldet wird (1) oder nicht (Ø). Bit 6 bestimmt die Taktquelle: C/TRG (1) oder der Systemtakt C mit durch den Vorteiler verringerter Frequenz. Bit 5 legt das Teilungsverhältnis des Vorteilers fest und ist in der Betriebsart Zähler gleichgültig. Bit 4 entscheidet, ob die steigende oder fallende Flanke von C/TRG einen Zählschritt (Zähler) oder ggf. den Start (Zeitgeber) auslöst. Bit 3 bestimmt in der Betriebsart Zeitgeber, ob der Kanal erst nach der aktiven Flanke von C/TRG (Triggereingang) oder sofort nach Abschluß der Initialisierung gestartet wird. In der Betriebsart Zähler ist dieses Bit



gleichgültig. Mit einer 1 in Bit 2 vereinbart man das anschließende Laden des Zeitkonstantenregisters, andernfalls gilt der bisherige Wert weiter. Eine 1 in Bit 1 stoppt die bisherigen Aktivitäten des Kanals bis zur Übertragung des nächsten Steuerwortes (meist Zeitkonstante). Die 1 im letzten Bit dient als Kennzeichen. In den meisten Fällen vereinbart man das Laden des Zeitkonstantenregisters mit D2 = 1 im Kanalsteuerwort. Das nächste Steuerwort, das an die betreffende Kanaladresse gesendet wird, gelangt daraufhin ohne interpretiert zu werden in das Zeitkonstantenregister:

ZK 7	ZK 6	ZK 5	ZK 4	ZK 3	ZK 2	ZK 1	ZK Ø

Diese Information hat eigentlich Datencharakter. Sie legt den Startwert des Zählers und damit die Anzahl der Zählschritte in einem Zyklus fest. Er kann zwischen 1 (Ø1) in Einerschritten (2=Ø2, ...,255=FF) bis maximal 256 (ØØ) gewählt werden. In der Betriebsart Zähler gleicht dies dem Zählumfang, in der Betriebsart Zeitgeber dem Frequenzteilungsverhältnis.
Gewöhnlich initialisiert man einen U 857 mit dem gemeinsamen Interruptvektor und dann mit dem Kanalsteuerwort und der Zeitkonstanten jedes benutzten Kanals. Kanal Ø erhält damit drei, die übrigen nur zwei Steuerworte. Beim Lesen von der Kanaladresse erhält man den aktuellen Zählerstand. Getrennte Adressen für den Datenaustausch (vgl. U 855) sind hier dadurch nicht nötig.
Soll ein Kanal nach 1ØØ steigenden Flanken des betreffenden C/TRG-Signals einen Interrupt auslösen, sind die Steuerworte

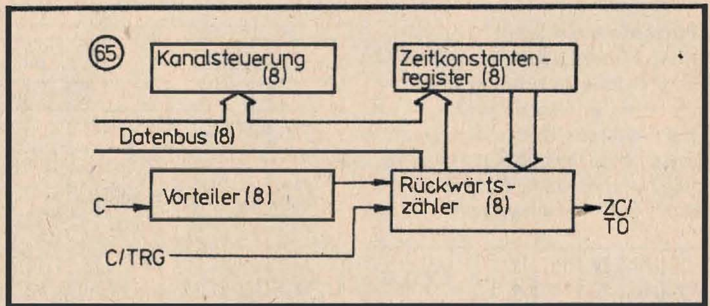
11X1 X111 (Betr.-art) und
Ø11Ø Ø1ØØ (ZK) = 1ØØ

zu übertragen. Bei der Beschaltung von C/TRG ist zu beachten, daß sowohl Ø- als auch 1-Pegel mindestens eine Taktperiode des Systemtaktes (0,4μs bei 2,5MHz) lang gehalten werden müssen.
Ein Kanal, der alle 10ms eine ISR starten soll, benötigt die Steuerworte:

1Ø1X Ø111 (BA) und
Ø11Ø ØØ1Ø (ZK).

Hierbei ergibt sich die Periodendauer eines Zählzyklus als Produkt aus der Systemtaktperiodendauer (0,4μs), dem reziproken Vorteilerverhältnis (256) und der Zeitkonstanten (98). Da man nur ganzzahlige Zeitkonstanten wählen kann, lassen sich die Zykluszeiten nicht beliebig genau einstellen. Die Quantisierungsschrittweise beträgt bei einem Vorteilerverhältnis von 1:16 6,4μs, bei 1:256 dagegen 102,4μs. Die maximale Periodendauer in der Betriebsart Zeitgeber beträgt 26,2ms. Zum Realisieren größerer Werte kann an den ZC/TO-Ausgang ein C/TRG-Eingang eines weiteren U 857-Kanals angeschlossen werden. Dieser zusätzlich verwendete Kanal muß dazu in der Betriebsart Zähler arbeiten

und vergrößert die Periodendauer um einen Faktor zwischen 1 und 256. Damit erreicht man immerhin 6,71 s als Maximalwert. Bei veränderter Systemtaktfrequenz gelten natürlich entsprechend geänderte Kennwerte.



66

1:	frei	Zähler	1:256	Ø→1	C/TRG	ZK folgt	Reset	
	Interrupt		Vorteiler	Flanke	Trigger			1
Ø:	gesperrt	Zeitgeber	1:16	1→Ø	ohne			

5. Aufgabenteilung zwischen Hard- und Software

Über Peripherieschaltkreise lassen sich die verschiedensten Baugruppen und Geräte an Mikrorechner anschließen. Für zahlreiche Aufgaben eignen sich sowohl gerätetechnische als auch programmtechnische Lösungskonzepte.

5.1. Hardware-Minimierung

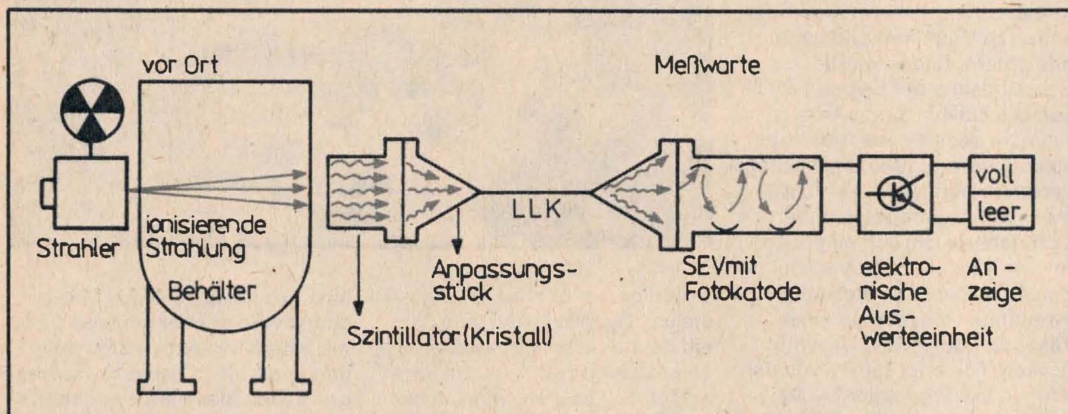
Bereits die Erweiterung eines CTC-Kanals bietet hierfür ein Beispiel. Das Erweitern des Zählumfangs ist nicht nur durch Kaskadieren, d.h. Anfügen eines weiteren CTC-Kanals, möglich, sondern auch programmtechnisch. Dazu läßt sich die Interruptanmeldung bei Zählende ausnutzen. Anstelle eines zweiten CTC-Kanals übernimmt eine natürlich viel billigere Speicherzelle im RAM die Funktion der höheren Zählerstellen. In unserem Beispiel sei dies die Speicherzelle mit der Adresse Ø415H:

```
ISR: PUSH AF
     LD   A,(Ø415H)
     INC  A
     LD   (Ø415H),A
     POP  AF
     EI
     RETI
```

Das Aufrufen und Ausführen dieser Interrupt-Serviceroutine dauert bei 2,5-MHz-Takt 34,4µs. Das sind 2,1 Prozent der Rechenleistung des U 880, wenn der Interrupt auslösende CTC-Kanal als Zeitgeber mit 1:16-Vorteiler arbeitet. Im Extremfall kann die Belastung des Mikroprozessors mit dieser Routine auf 16,8 Prozent anwachsen, wenn der CTC-Kanal als Zähler arbeitet und mit maximaler Taktfrequenz am C/TRG-Eingang betrieben wird. Das ist bereits ein erheblicher Wert. Schon bei sechs Problemen dieser Art wäre der Prozessor überlastet und könnte nicht mehr schritthaltend arbeiten. Praktisch kommen derart extreme Anforderungen höchst selten vor, so daß die Software-Zählerverlängerung allgemein eine sehr elegante Methode zur Entlastung der Hardware darstellt.
Der im vorigen Kapitel beschriebene Tastaturanschluß ist durch weitestgehende programmtechnische Realisierung gekennzeichnet. Alternativ wäre auch eine Auswertelogik mit TTL- oder CMOS-Schaltkreisen denkbar. Da die Tastenabfrage wegen der vergleichsweise geringen Eingabehäufigkeit auch bei vollständiger Software-Steuerung die Rechenleistung nicht nennenswert belastet, lohnt sich solch ein Aufwand nicht. Das programmtechnische Multiplexen eines 7-Segment-Displays fällt da schon stärker ins Gewicht.
Ein Mikrorechner soll zur Ausgabe ein achtstelliges 7-Segment-Display erhalten. Werden alle darin enthaltenen LED einzeln angesteuert, benötigt der Mikrorechner 64 Ausgabe-Anschlüsse (4 PIO-Schaltkreise U 855). Wendet man für jede Stelle einen Dekoder (z.B. U 40511 D) auf, reicht bereits die Hälfte. Ein viel geringerer Hardwareaufwand entsteht jedoch beim Multiplexen der Ausgabe. Hierbei wird jede Ziffer nur kurz angezeigt, danach die nächste usw. Da das menschliche Auge integriert, entsteht ein scheinbar stehendes Bild, wenn der Zyklus schnell genug abläuft. Es reicht aus, jede Stelle alle 20ms anzuzeigen.
Bei acht Stellen muß also alle 2,5ms weitergeschaltet werden.

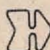
Licht im Kabel

Das Ausgangssignal wird in ein elektrisches verwandelt, dieses wieder in ein Lichtsignal, das im Lichtleitkabel übertragen werden kann. – So macht man es normalerweise. Wenn aber das Ausgangssignal schon ein Lichtsignal ist? Könnte man es dann nicht direkt in den Lichtleiter einspeisen? – Im Isotopenlabor des VEB Chemiekombinat Bitterfeld fanden erfahrene Forscher zusammen mit jungen Arbeitern eine technische Lösung für diese Idee. Damit leisten sie einen interessanten Beitrag zur Anwendung der Schlüsseltechnologie Optoelektronik in der chemischen Produktion.





Prinzip des Lichtleitkabels als Informationsträger bei Füllstandsmessungen



Licht im Kabel

Die Ideenküche

Unangemeldet kommt man hier nicht rein. Das Isotopenlabor befindet sich etwas abseits der Produktionsstätten des VEB Chemiekombinat Bitterfeld in einer Baracke; darin wieder hinter einer Tür mit zahlreichen Schildern, die unbefugten Eintritt abwehren, vor Gefahr durch Radioaktivität warnen.
Hinter einer zweiten Tür, die fast immer offensteht, um Kommunikation zu Werkstatt und Labor zu erleichtern, finden wir die Schreibtische der beiden Techniker. Die Ecke in ihrem Arbeitsraum, in der sie neue Ideen ausspinnen, diskutieren, auch einmal verschnaufen, wenn es nicht mehr weitergehen will, haben sie sich richtig wohnlich eingerichtet: ein Tisch, vier Stühle, ein großes Aquarium. Den Besucher empfangen sie hier mit einer Tasse Kaffee. – Also Urgemütlichkeit, Forscher fernab von den Wogen der Produktion? – Da trügt der erste Blick gründlich. Was hier im Isotopenlabor entwickelt und gebaut wird, sind genau auf die Bedürfnisse der Chemieindustrie zugeschnittene Rationalisierungsmittel. Die geistigen Väter der vorjährigen Entwicklung, der Physiker Gero Marquart (Abschnittsleiter) und der Ingenieur Roland Freygang (Brigadeleiter), sind mit einem Alter von 39 bzw. 34 Jahren eher schon Mentoren der Jugendbrigade, auch wenn es ihnen etwas schwerfallen will, sich in diese Rolle zu schicken. Haben sie doch seit langem jährlich mindestens eine MMM-Aufgabe mit ihrem Kollektiv gelöst.

Ein Versuch gelingt. Von vorn nach hinten: Gero Marquart, Roland Freygang, Thomas Bechthoff

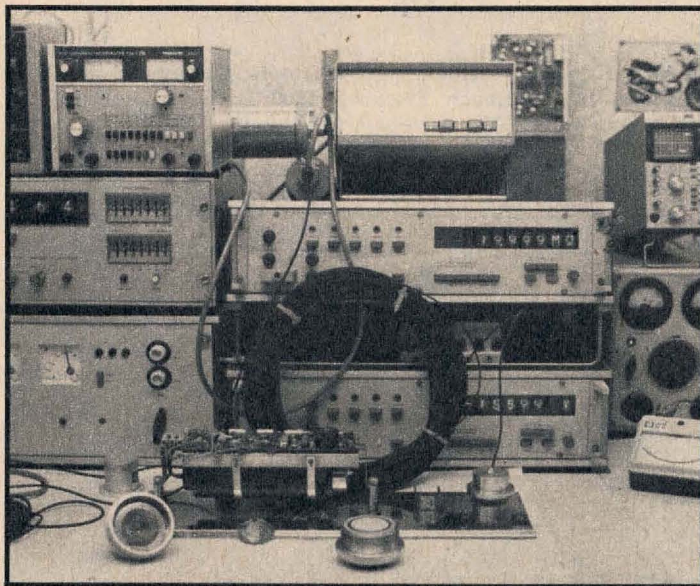


Schwarzer Kasten

Das Ergebnis ihrer Arbeit: ein geschlossener Kasten etwa in der Größe zweier übereinandergestellter Zigarrenkisten, aus dem ein dünnes schwarzes Kabel zu einer kleinen zylindrischen Kapsel führt. – Es sieht wirklich nicht nach viel aus, was Roland Freygang da auf den Tisch stellt. „In der Isotopenforschung sieht vieles so aus, denn es muß ja alles gut verkapselt und strahlengeschützt sein." – Ein paar gelöste Schrauben enthüllen das Innenleben des kleinen Gerätes. Gero Marquart erläutert, worum es geht: „Unsere Aufgabe aus dem Plan Wissenschaft und Technik des Betriebes war, für die vielen Füllstandsmessungen in unserem Chemiebetrieb eine effektivere Variante bei der Signalübertragung zur Schaltwarte zu finden."

Türklinken aus Gold

Bisher funktionierte das so: Ein radioaktiver Strahler „durchleuchtet" den Behälter. Überschreitet der Füllstand die Höhe des Strahlers, so wird die Strahlung geschwächt. Diese Schwächung wird auf der anderen Seite mit einem Detektor festgestellt und in ein elektrisches Signal umgewandelt, das man nun über Kabel zur Meßwarte übertragen kann. Die Sache hat nur einen Haken: Solche Meßeinrichtungen müssen in Chemiebetrieben explosionsgeschützt sein und das einschließlich der Leitung für das Meßsignal und die Stromversorgung des Detektors. Das Spezialkabel gar muß aus Sicherheitsgründen aus reinem Kupfer bestehen. „Das ist also etwa so, als würde man die Türklinken für Außentüren aus Gold fertigen, damit sie nicht korrodieren?" „Das ist ein guter Vergleich", lacht Roland Freygang. „Die Lichtleitertechnik würde uns normalerweise nicht viel nutzen, denn sie könnte nur das Signal übertragen. Der elektrisch betriebene Detektor mit seinen Versorgungsleitungen bliebe bestehen."



Die Versuchsanordnung. Hinten der Versuchsaufbau zum Zählen der Lichtblitze, davor das aufgerollte Lichtleitkabel, auf der Grundplatte der Fotoelektronenvervielfacher mit elektronischer Auswerteeinheit, vorn der zerlegte Meßfühler, bestehend aus dem eingekapselten Kristall und dem Anpaßkegel in Fassung, zwischen beiden Teilen ein einzelner Kegel.
Fotos: Ponier, Zeichnung: Schmidt

Kristall vor Ort

„Die im Prinzip einfache Lösung lag im Aufbau des Detektors, den wir vorher immer nur als geschlossene Einheit betrachtet hatten. Verwendet wird nämlich ein Szintillationszähler. Er verwandelt Lichtblitze, die die radioaktive Strahlung in einem Kristall erzeugt, in einem Fotoelektronenvervielfacher in ein elektrisches Signal. Warum sollte man da nicht den Kristall von dem Fotoelektronenvervielfacher trennen können, die Lichtblitze des Kristalls direkt durch ein Lichtleitkabel übertragen, anstatt der umständlichen doppelten Umwandlung Licht – elektrisches Signal – Licht?"
Das war die Idee! Nun brauchte nur noch der ungefährliche Kristall im explosionsgefährdeten Bereich montiert zu werden.
Daß der Teufel wieder einmal im Detail steckt, merkten sie bald, als sie an die Realisierung gingen. Hier hatten nun auch die fünf jungen BMSR-Techniker der Jugendbrigade ihr Betätigungsfeld. So der 22jährige Thomas Bechthoff. Er hatte sich mit dem Anpassungskegel herumzuschlagen. Der dient dazu, die über den ganzen Querschnitt des Kristalls verteilten Lichtblitze auf den viel kleineren Durchschnitt des Lichtleitkabels zu bringen. Der Kegel wird aus Kunstharz gegossen, aber wie viele Probleme waren zu lösen, bis das richtig funktionierte. An welcher Stelle des Kegels soll die Faser des Kabels enden, wie muß die Oberfläche des Kegels beschaffen sein, wie kann man Verluste durch seitlich austretendes Licht verringern? Die Beantwortung dieser Fragen, den Bau des neuen Gerätes machte die Jugendbrigade zu ihrem MMM-Objekt.

Pläne

Das Gerät funktioniert jetzt, sie haben Antworten auf alle diese Fragen gefunden, waren wieder einmal erfolgreich auf der MMM und konnten ein Patent anmelden. Trotzdem sind sie nicht zufrieden. „Unsere Kapazität reicht nicht einmal aus, um dieses Gerät in ausreichender Stückzahl für unser Kombinat herzustellen", klagt Gero Marquart, „und einen anderen Hersteller haben wir noch nicht finden können."
„Aber nicht das ist der Grund, warum wir schon an einer anderen Lösung arbeiten. Wir haben inzwischen eine Idee, die vielleicht auch dem heutigen Stand der Technik besser angepaßt ist. Unsere bisherige Lösung mit der Direktübertragung der Szintillationen ist noch mit einem Problem behaftet, das im Moment die Weiterentwicklung erschwert: Die heutigen Lichtleiter sind der Lichtwellenlänge der Szintillationen schlecht angepaßt. Deshalb wollen wir einen anderen Weg gehen, wo größere Übertragungsstrecken zu überbrücken sind. Es soll nun doch das verstärkte Signal des Detektors wieder in ein Lichtsignal umgewandelt werden, das sich optimal zur Übertragung im Lichtleiter eignet. Die Versorgungsleitungen allerdings wollen wir überflüssig machen, indem wir den umgebauten Detektor direkt aus dem überall für Beleuchtung usw. vorhandenen 220-Volt-Netz speisen." – Vielleicht können wir die neue Lösung schon zur nächsten Zentralen MMM in Leipzig sehen.

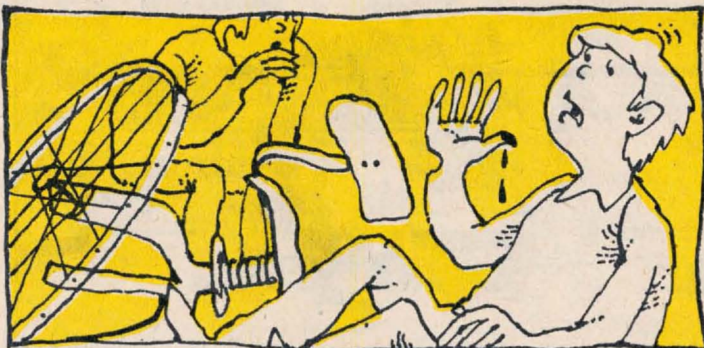
Reinhardt Becker

Die Aufgabe „Was" ist diesmal unsere Preisfrage.
Bitte sendet Eure kurzgefaßte Antwort bis zum 4. Juli (Poststempel) an:
JUGEND+TECHNIK, Kennwort „Knobeleien", PF 43, Berlin, 1026.
Unter den richtigen Einsendungen losen wir 10 aus, die mit je einem JUGEND+TECHNIK-Poster prämiert werden.
Interessiert sind wir auch an Vorschlägen für neue Aufgaben (mit Lösungen), die bei Eignung veröffentlicht und honoriert werden.

Preisträger 4/86: R. Blochwitz, Berlin 1054; B. Block, Rostock, 2520; M. Hapfe, Fürstenwalde, 1240; Th. Ländle, Leipzig, 7033; J. Mürre, Laucha, 4807; J. Rauch, Eisenach, 5900; D. Regler, Halle, 4020; D. Stohl, Güstrow, 2600; K. Worm, Karl-Marx-Stadt, 9090; A. Vogler, Magdeburg, 3037

Was?

Frank und Rainer basteln an ihren Fahrrädern. In einer Verschnaufpause setzt sich Frank auf einen Drehhocker. Rainer gibt ihm ein ausgebautes, sich drehendes Rad, das Frank in der einen Hand über den Kopf hält. Mit der anderen Hand bremst er selbst das sich drehende Rad an der Felge ab.
Was passiert?



Wie?

Jeder weiß, daß man zum Angeln gewöhnlich eine mehr oder weniger lange Angelrute benutzt, an der Sehne und Köder befestigt sind.
Wie kommt es, daß ein Fisch, der sich in der Nähe des Köders befindet, nicht sehen kann, daß die Angel zu einem Menschen führt?



Warum?

Die Bewohner heißer Regionen – vor allem nomadisierende Wüstenbewohner – bewahren das Trinkwasser auch heute noch gern in Tongefäßen oder in kleinen Wassersäcken aus Leder (z.B. Ziegenleder) auf.
Warum tun sie das?



knobeleien

Wo steckt der Fehler?

Heinz erklärt seinem jüngeren Bruder Roland, daß Glühlampen deshalb früher oder später „durchbrennen", weil das Metall des Fadens allmählich verdampft. Roland meint jedoch, das könne nicht stimmen, da der Glühfaden durch den Materialverlust immer dünner werde. Dabei vergrößere sich sein elektrischer Widerstand, der Stromfluß und damit die Temperatur des Fadens nehmen ab. Deshalb müßte eine Glühlampe eigentlich während ihrer Lebensdauer immer dunkler werden, bis sie wegen ungenügender Lichtausbeute unbrauchbar geworden ist.



Lösung 5/86

Was?

Der Stahlschlüssel kann sich in jedem beliebigen Punkt der Flüssigkeit befinden, da keine Gewichtskräfte und kein statischer Auftrieb wirken.

Wie?

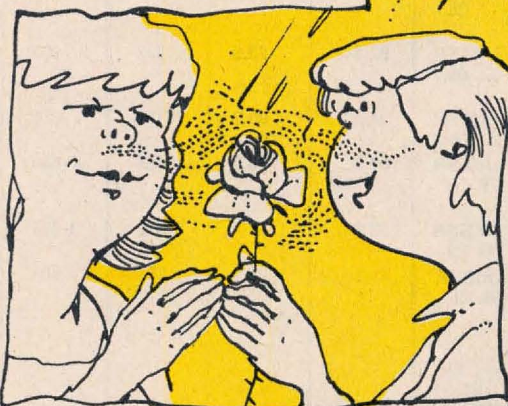
Diese Erscheinung ist nicht vom Gewitter selbst, sondern vom damit meist einhergehenden Regen abhängig. Die meisten Blumen, d.h. ihre Blüten, enthalten Duftstoffe in Form ätherischer Öle. Diese sind sehr flüchtig und verdunsten leicht. Das Verdunsten vollzieht sich allerdings ständig und mit fast gleicher Intensität. Lediglich während des Regens nimmt es geringfügig ab. – Wir nehmen deshalb den Duft der Blumen stärker wahr, weil die ätherischen Öle während des Regens bzw. kurz danach nicht nach oben steigen. Vielmehr breiten sie sich zusammen mit den Wasserdämpfen, die die Luft während des Regens stark sättigen, in der bodennahen Zone aus. Erst wenn die Sonne die unteren Schichten wieder stärker aufheizt, verstärkt sich die Wärmeströmung in die oberen Luftschichten. Mit ihr werden auch die ätherischen Öle schneller abgeführt, so daß ihr Aroma nicht mehr so intensiv wirkt.

Warum?

Salpetersäure löst Gold nicht, wohl aber die unedleren Metalle wie Kupfer und Silber. Mit ihnen wurde das Gold oftmals „verschnitten". Deshalb nannte man früher die Salpetersäure auch „Scheidewasser".

Wo steckt der Fehler?

Es fließt gar kein Wasser heraus, da Eimer und Wasser die gleiche Geschwindigkeit beim Fallen haben.



Starts von Raumflugkörpern 1985

zusammengestellt von Peter Stache

Name internat. Bezeichnung	Land Datum	Bahn-neigung (Grad)	Umlauf-zeit T (min)	Peri-gäum P (km)	Apo-gäum A (km)	Lebens-dauer bis	Bemerkungen
Kosmos 1645 1985-29A	UdSSR 16. 04.	62,8	90,5	223	411	13 Tage 29. 04. 85	Forschungssatellit
Kosmos 1646 1985-30A	UdSSR 18. 04.	65,0	93,3	432	455	unbestimmt	Forschungssatellit
Kosmos 1647 1985-31A	UdSSR 19. 04.	67,1	89,4	180	348	53 Tage 11. 06. 85	Forschungssatellit
Kosmos 1648 1985-32A	UdSSR 25. 04.	82,3	88,8	196	265	11 Tage 06. 05. 85	Forschungssatellit
Prognos 10 (Interkosmos 23) 1985-33A	Inter-kosmos 26. 04.	65,0	5 785,0	400	20 000	etwa 3 J.	Sonnenforschungssatellit; etwa 1000 kg;
Challenger IF-7 (STS-51-B) 1985-34A	USA 29. 04.	57,0	91,5	344	360	7 Tage 06. 05. 85 (168 h 08 min)	17. Space-Shuttle-Raumflug; 2. Einsatz des Raumlabors Spacelab der ESA; Besatzung: Robert Overmyer, Frederick Gregory, Don Lind, Norman Thagard, William Thornton, Taylor Wang, Loedewijk van den Berg
NUSat 1985-34B	USA 29. 04.	57,0	91,5	346	355	etwa 2 J.	Kommunikationssatellit; 52 kg; am 29. 04. von Challenger ausgesetzt
G-Star 1 1985-35A	USA 08. 05.	0,7	1 436,8	35 769	35 836	prakt. unbegr.	Nachrichtensatellit 1195/705 kg; stationiert über 160°W; Trägerrakete: Ariane 3
Telecom 1B 1985-35B	Frankr. 08. 05.	0,0	1 435,6	35 758	35 802	prakt. unbegr.	Nachrichtensatellit; 1185/686 kg; stationiert über 5°W; Trägerrakete: Ariane 3
Kosmos 1649 1985-36A	UdSSR 15. 05.	72,9	90,2	208	396	14 Tage 29. 05. 85	Forschungssatellit
Kosmos 1650 ...1652 1985-37A...C	UdSSR 17. 05.	64,8	676,0	19 137	19 137	prakt. unbegr.	3 Navigationssatelliten; Bahndaten sind Durchschnittswerte
Kosmos 1653 1985-38A	UdSSR 22. 05.	82,3	89,6	222	322	14 Tage 05. 06. 85	Erderkundungssatellit für volkswirtschaftliche Zwecke
Kosmos 1654 1985-39A	UdSSR 23. 05.	64,9	89,7	180	365	29 Tage 21. 06. 85	Forschungssatellit
Molnija 3-24 1985-40A	UdSSR 29. 05.	62,8	736,0	465	40 850	etwa 100 J.	Nachrichtensatellit; 1600 kg; Trägerrakete: Molnija
Kosmos 1655 1985-41A	UdSSR 30. 05.	82,9	104,9	992	1 019	etwa 1000 J.	Forschungssatellit
Kosmos 1656 1985-42A	UdSSR 30. 05.	71,1	101,6	811	864	etwa 300 J.	Forschungssatellit

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind für das II. Quartal 1986 angekündigt und käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir auf Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken hinweisen.

Software – Was ist das?

Prager/Richter
Etwa 80 Seiten, Broschur etwa 5,80 Mark
Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1986

Aus dem Inhalt: Zur Dialektik von Hardware und Software; der Produktionsprozeß von Software; die Multivalenz von Software und ihre Grenzen; Softwarequalität und ihre ökonomischen Potenzen; zur arbeitsteiligen Produktion von Software u. a.

BASIC – Einführung in das Programmieren

Hopfer/Müller
Etwa 160 Seiten, 44 Abbildungen, 4 Tabellen und zahlreiche Beispiele, Broschur etwa 12 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1986

Nach einer leicht verständlichen Einführung in die Computerprogrammierung wird die Programmiersprache BASIC ausführlich behandelt. Die Sprachelemente, Anweisungen und die wichtigsten Kommandos werden beschrieben.

100 Jahre Auto

Berichte und Befunde
Roediger
224 Seiten, 242 Abbildungen, 16 Tabellen, Leinen 25 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1986

Ein technischer Überblick über die Entwicklung vom Motorwagen zum modernen Automobil, eine Dokumentation mit vielen wichtigen Details, mit interessanten Daten und Fakten, die das Zusammenspiel von Technik, Wirtschaft und Kultur anschaulich und fesselnd aufzeigen.

Büroautomatisierung

Schneider/Köhli/Zvacek
(Reihe Automatisierungstechnik, Band 221)
Etwa 80 Seiten, 25 Abbildungen, 20 Tafeln, Broschur 4,80 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1986

Eine Charakterisierung der Büroautomatisierung und ihrer Tendenzen; Hard- und Software für die Büroautomatisierung, Dialogverarbeitung, Textverarbeitung u.a.m.

Sternstunden der Technik

Wille
224 Seiten, 136 Abbildungen, Pappband 18 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1986

In Fortsetzung der „Geburt der Technik" vermittelt der neue Band dem technisch wie historisch interessierten Leser ein beeindruckendes Bild von Erscheinung und Auswirkungen der industriellen Revolution.

Mikroelektronik

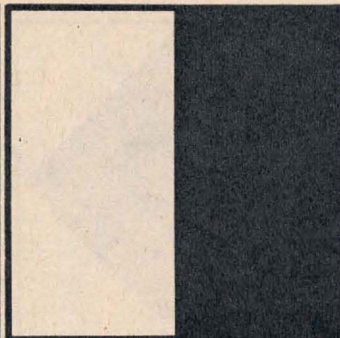
Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch
Bindmann
636 Seiten, Kunstleder 58 Mark (2. Auflage)
VEB Verlag Technik, Berlin 1986

Enthalten sind in diesem Wörterbuch etwa 20000 Wortstellen je Sprachrichtung aus allen Gebieten der Theorie und Praxis der Mikroelektronik. Neben den physikalischen und technischen Grundlagen wurde bei der Auswahl der Begriffe besonderer Wert auf solche aus der mikroelektronischen Technik und Technologie gelegt.

Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften

Autorenkollektiv
Etwa 192 Seiten, 12 Abbildungen, 6 Tafeln, Broschur 24 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1986

Die Monographie behandelt erstmalig in geschlossener Form erkenntnistheoretische und methodologische Fragen der Ingenieurtätigkeit und Technikwissenschaften. Damit soll



ein Beitrag zur Intensivierung und Effektivitätssteigerung der wissenschaftlichen Arbeit in der Forschung geleistet werden.

Schaltpläne und Schaltzeichen in der Elektrotechnik/Elektronik

Markert
Etwa 276 Seiten, 103 Abbildungen, 90 Tafeln, Pappband 20 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1986

In dem Buch werden die standardisierten zeichnerischen Darstellungen in der Elektrotechnik/Elektronik in ihrer Gesamtheit angegeben und erläutert. Die wichtigsten Schaltzeichen werden vorgestellt.

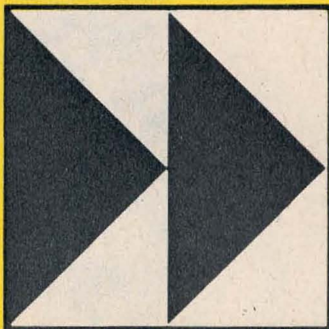
Ökonomische und soziale Wirksamkeit des wissenschaftlich-technischen Fortschrittes

Autorenkollektiv
Etwa 300 Seiten, Pappband 12,50 Mark
Akademie für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED, Berlin 1986

Welche Anforderungen stellt die neue Technik an den Menschen und wie meistert er sie? Was charakterisiert den wissenschaftlich-technischen Fortschritt heute und in Zukunft, und wie ordnen sich Schlüsseltechnologien ein? Diese und andere Fragen beantworten die Autoren bei der Untersuchung des Hauptfaktors der umfassenden Intensivierung.

Содержание:
402 Письма читателей; **404** Гибкая технология на заводе приводных механизмов; **410** Из науки и техники; **412** ЭВМ выдает справку; **415** Молодые ученые исследуют ядро кометы; **421** Очистка сточных вод новым способом; **424** Лазер на сцене; **429** Новый почвенный бур; **432** Молодые научные коллективы разрабатывают новые моющие средства; **436** Документация »Ю + Т« к учебному году ССНМ; **439** Техника, управляемая вычислительными устройствами, на строительстве дорог; **443** Троллейбус возвращается; **446** Наше интервью с профессором Шпааром, деятелем зельскохозяйственных наук; **450** Почта перевозится на метро; **452** Тоннель под проливом Ла-Манш; **456** Автоматизация производства молока; **460** Уличный калейдоскоп; **461** Биржа технических новинок; **463** Новые ракеты США угрожают миру; **467** Сделайте сами; **471** Азбука микропроцессорной техники /29/; **473** Свет в кабеле; **476** Здесь есть над чем подумать; **478** Старты 1985 г.; **479** Книга для Вас

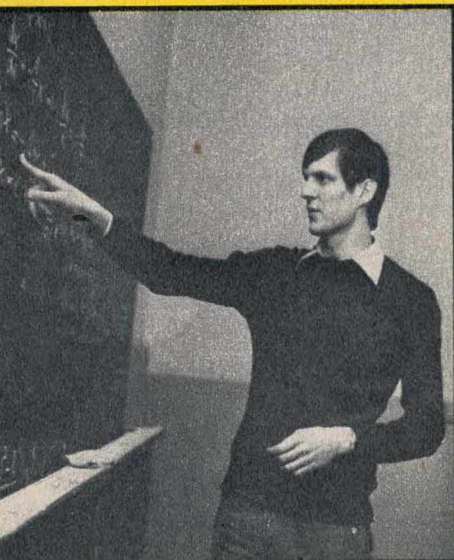
Vorschau 7/86





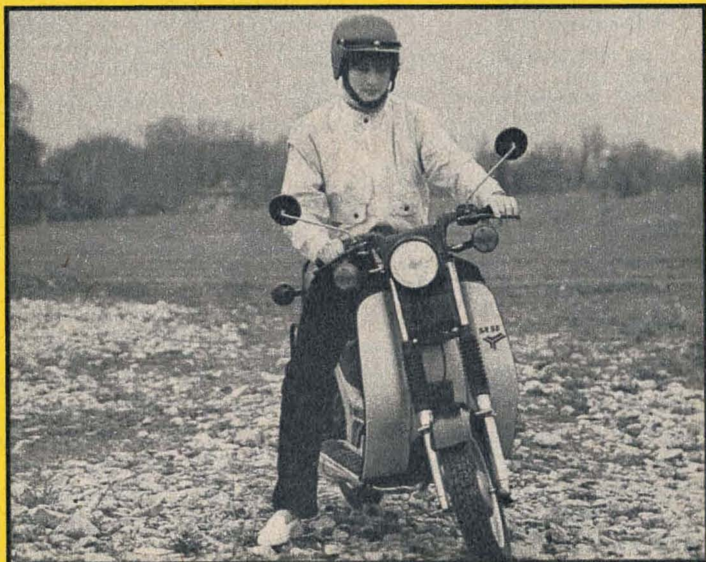
Thermographie in der Medizin

Schon in der Antike war den Ärzten die Bedeutung der Körpertemperatur und deren Veränderung bei Krankheiten bekannt. Aber erst mit moderner Technik wurde es möglich, die Wärmemessung als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel in der Human- und auch Veterinärmedizin zu nutzen.
Torsten Thieme, Forschungsstudent an der TH Ilmenau stellt eine von ihm entwickelte Anwendungsmöglichkeit der Infrarotthermographie in der medizinischen Diagnostik vor.



Ohne Fleiß kein Preis...

...das gilt auch für den Mathematikstudenten Heiner Fauck. Er besitzt eine besondere Begabung im Umgang mit Zahlen, Funktionen und geometrischen Figuren. Doch der Erfolg kommt auch bei ihm nicht von allein. Welche Entwicklungschancen ihm unsere Gesellschaft geboten und wie er sie genutzt hat, könnt Ihr im nächsten Heft erfahren.



Kräderkarussell '86

Wir berichten über erste Fahreindrücke von der SIMSON-Rollerbaureihe SR50/SR80, geben Einfahr-Tips für neue Kräder, stellen die neuesten Enduro-Maschinen für unsere Spitzenfahrer von MZ und SIMSON vor und nehmen Einblick in internationale Fahrzeugentwicklungen.

Fotos: Riedel; Thieme; Thürk

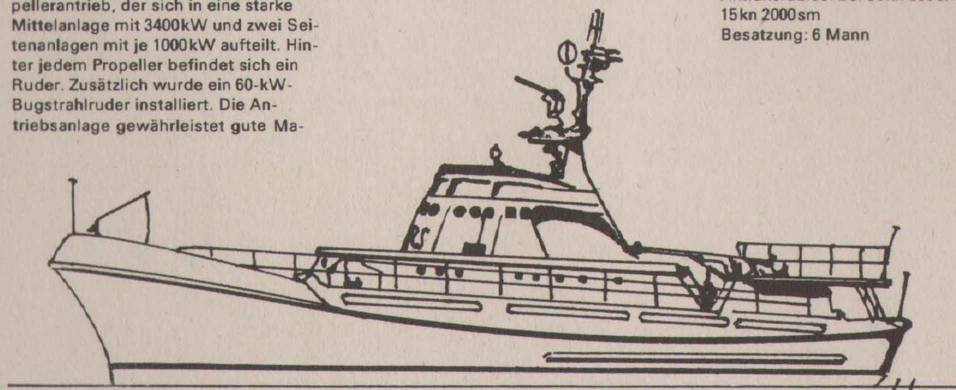
JU+TE-Typensammlung
6/1986

Schiffahrt **A**

Seenotrettungskreuzer

Zu den größten Einheiten der BRD-Seenotrettungsgesellschaft gehört der 1975 gebaute Seenotrettungskreuzer „John T. Essberger".
Das Schiff verfügt über einen Dreipropellerantrieb, der sich in eine starke Mittelanlage mit 3400kW und zwei Seitenanlagen mit je 1000kW aufteilt. Hinter jedem Propeller befindet sich ein Ruder. Zusätzlich wurde ein 60-kW-Bugstrahlruder installiert. Die Antriebsanlage gewährleistet gute Manövriereigenschaften und verschiedene Fahrtstufen. Zur normalen Patrouillenfahrt werden nur die beiden Außenmaschinen eingesetzt (etwa 15kn). Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 30kn. Sie wird durch den Einsatz aller Maschinen erreicht.

Einige technische Daten
Herstellerland: BRD
Länge über alles: 44,20m
Breite: 8,05m
Tiefgang: 2,58m
Verdrängung: 170ts
max. Geschwindigkeit: 30kn
Aktionsradius: bei 30kn 600sm, bei 15kn 2000sm
Besatzung: 6 Mann



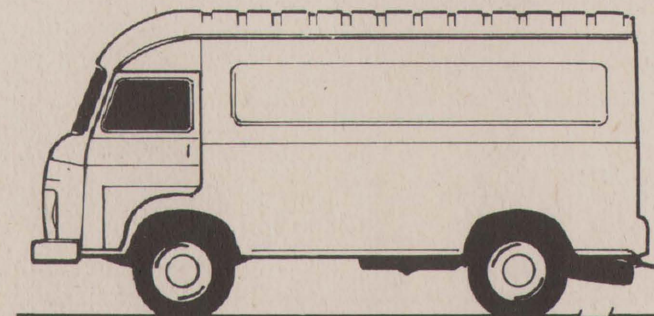
JU+TE-Typensammlung
6/1986

Kraftwagen **B**

Avia A-15F

In der Baureihe der Kastenwagen-Modelle wird der von dem Betrieb Avia hergestellte A-15F auch als Großraum-Variante mit Hochdach angeboten. Das Be- und Entladen erfolgt durch eine breite Laderaumöffnung (Breite 1450mm, Höhe 1561mm), deren Abschluß eine zweiflügelige Hecktür bildet. Das zweisitzige Frontlenker-Fahrerhaus ist durch eine halbhohe Blechwand vom Laderaum getrennt. Laderaummaße: Länge 3040mm, Breite 1870mm, Höhe 1710mm.

Einige technische Daten
Herstellerland: ČSSR
Motor: wassergekühlter R-4-Dieselmotor
Hubraum: 3317 cm³
Leistung: 56kW bei 3200U/min
Getriebe: Viergang-Synchron-Getriebe
Aufbau: Metallkasten mit Hochdach
Nutzmasse: 1650kg
Eigenmasse: 2150kg
Höchstgeschwindigkeit: 95km/h



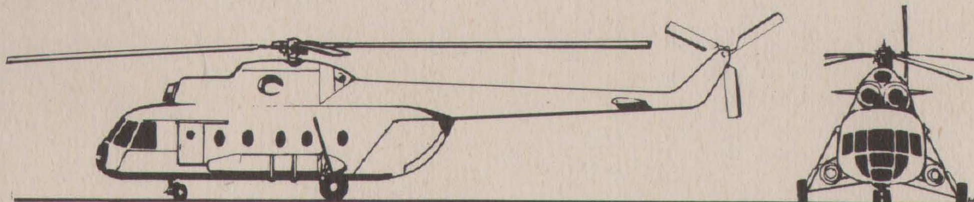
JU+TE-Typensammlung
6/1986

Luftfahrzeuge **C**

Hubschrauber Mi-17

Dieser turbogetriebene Hubschrauber ähnelt in seiner Struktur dem bekannten Modell Mi-8. Dank der hohen Leistungsfähigkeit des Triebwerkes ließ sich bei der Mi-17 der Aktionsradius vergrößern. Dieser Transporthubschrauber kann Güter bis zu einer Masse von 4t laden. Vorhanden sind auch die Ausrüstungen für eine Verwendung als „fliegender Kran". Transportiert werden können Außenlasten bis zu 3t. Dem Triebwerk ist ein automatisches System für eine ausgeglichene Turbinenleistung zugeordnet.

Einige technische Daten
Herstellerland: UdSSR
max. Nutzmasse: 4000kg
Startmasse: 13000kg
Höchstgeschwindigkeit: 250km/h
Reichweite: 240km
Gipfelhöhe: 5000m
Triebwerk: 2 Turbinen TV3-117MT
Startleistung: 2 × 1425kW



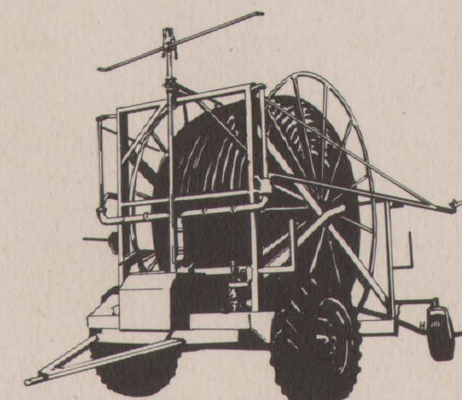
JU+TE-Typensammlung
6/1986

Landtechnik **J**

LEM-Beregnungsmaschine 125

Einfache Bedienung, sichere Funktion und eine robuste, haltbare Konstruktion sind besondere Merkmale dieser Beregnungsmaschine.
Nach Anschluß des Schlauches an den Hydranten oder an eine andere Versorgungsleitung wird die Anlage mit einem Traktor zu der gewünschten Ausgangsposition für die Berieselung gezogen. Hierbei rollt sich der Schlauch aus. Nach entsprechendem Wasserdruck beginnt die Berieselung, wobei ein Motor die Maschine (je nach Berieselungsbedarf) exakt entlang des ausgerollten Schlauches zum Ausgangspunkt zurückzieht.
Die Maschine kann mit 13m langen Streuarmen für eine sanfte Berieselung oder mit einer Sprühkanone für härtere Berieselung arbeiten.

Einige technische Daten
Herstellerland: Dänemark
Masse: etwa 3900kg
max. Schlauchlänge: 400m
Abmessungen: 5,5 × 2,6 × 3,7m
Spurweiten: 2,25...2,50m





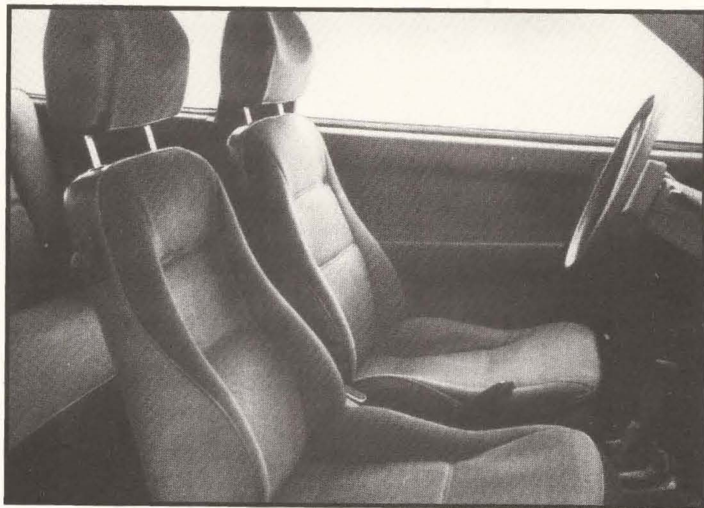
JUGEND+TECHNIK

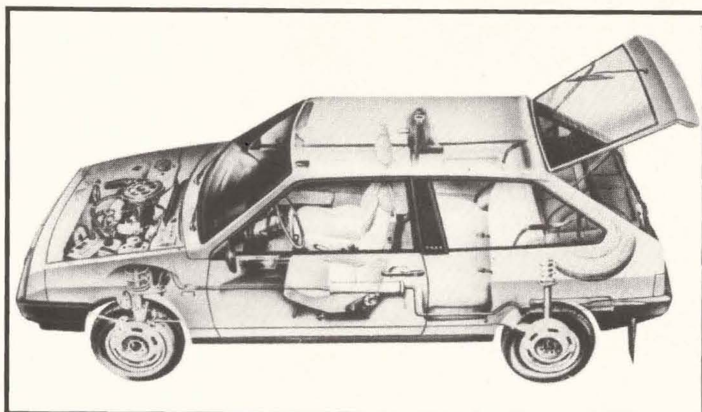
VIII. Leistungsvergleich der Kinder- und Jugendfotogruppen der DDR 1985

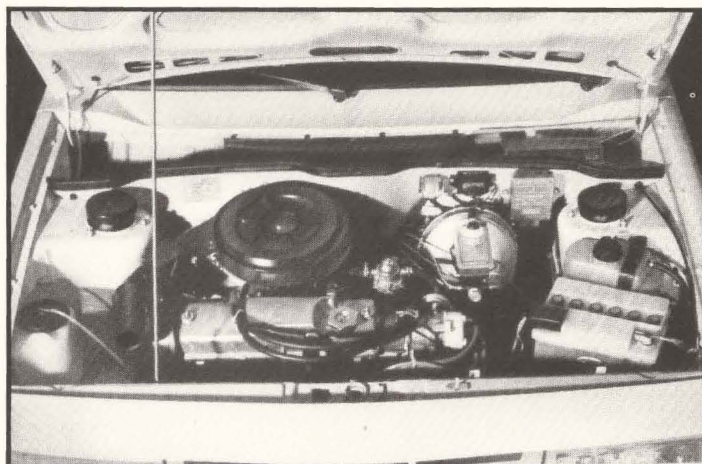
„Selbstporträt"

Heiko Grund, 17 Jahre, AG „Fotografie" der 36. OS „Rudolf Schwarz" Berlin

LADA 2108







Fotos: Titel Werkfoto, III./IV. US Werkfoto

Schon beim ersten Blick auf diesen Pkw fällt die ausgefeilte Aerodynamik der Karosserie auf. Das neue, komfortabel ausgestattete Fahrzeug wird jeweils drei- und fünftürig hergestellt und ist wahlweise mit verschiedenen Motoren bestückt (1,1 l; 1,3 l; 1,5 l).
Besonderen Wert legten die Konstrukteure des Fahrzeuges neben dem sparsamen Verbrauch auf die Vibrations- und Arbeitsgeräuschminderung des Motors. In dieser Richtung haben sich einige Verbesserungen in der Bauart vorteilhaft ausgewirkt. Dazu gehört die neue Konstruktion der Zylinderköpfe aus Aluminiumlegierung mit metallkeramischen Ventilstößelführungen.
Der Pkw verfügt u. a. über eine zentrale Diagnoseeinrichtung. Durch den Anschluß an einen Stecker läßt sich der technische Zustand von Spannungsregler, Zündanlage, Batterie, Lichtanlage usw. überprüfen. Charakteristisch für den Wagen ist auch das gute Spurtvermögen. Er beschleunigt in etwa 13 s auf 100 km/h.

Einige technische Daten
(Variante 1,3 l)
Herstellerland: UdSSR
Motor: Viertakt-Ottomotor
Hubraum: 1288 cm^3
Bohrung/Hub:76/71 mm
Leistung: 47,8 kW bei 5600 U/min
Antrieb: Vorderrad
Getriebe: Fünfgang (oder Viergang)
Leermasse (dreitürig): 900 kg
Sitzplätze: 5
Länge: 4006 mm
Breite: 1648 mm
Höhe: 1335 mm
Höchstgeschwindigkeit: 152 km/h
Kraftstoffverbrauch:
90 km/h: 5,2 l/100 km; 120 km/h: 6,9 l/100 km; Stadtverkehr: 8,0 l/100 km (nach Werksangaben)

ISSN 0022-5878



JUGEND+TECHNIK
Autosalon

LADA 2108